

Université de Genève

Faculté des sciences économiques
et sociales

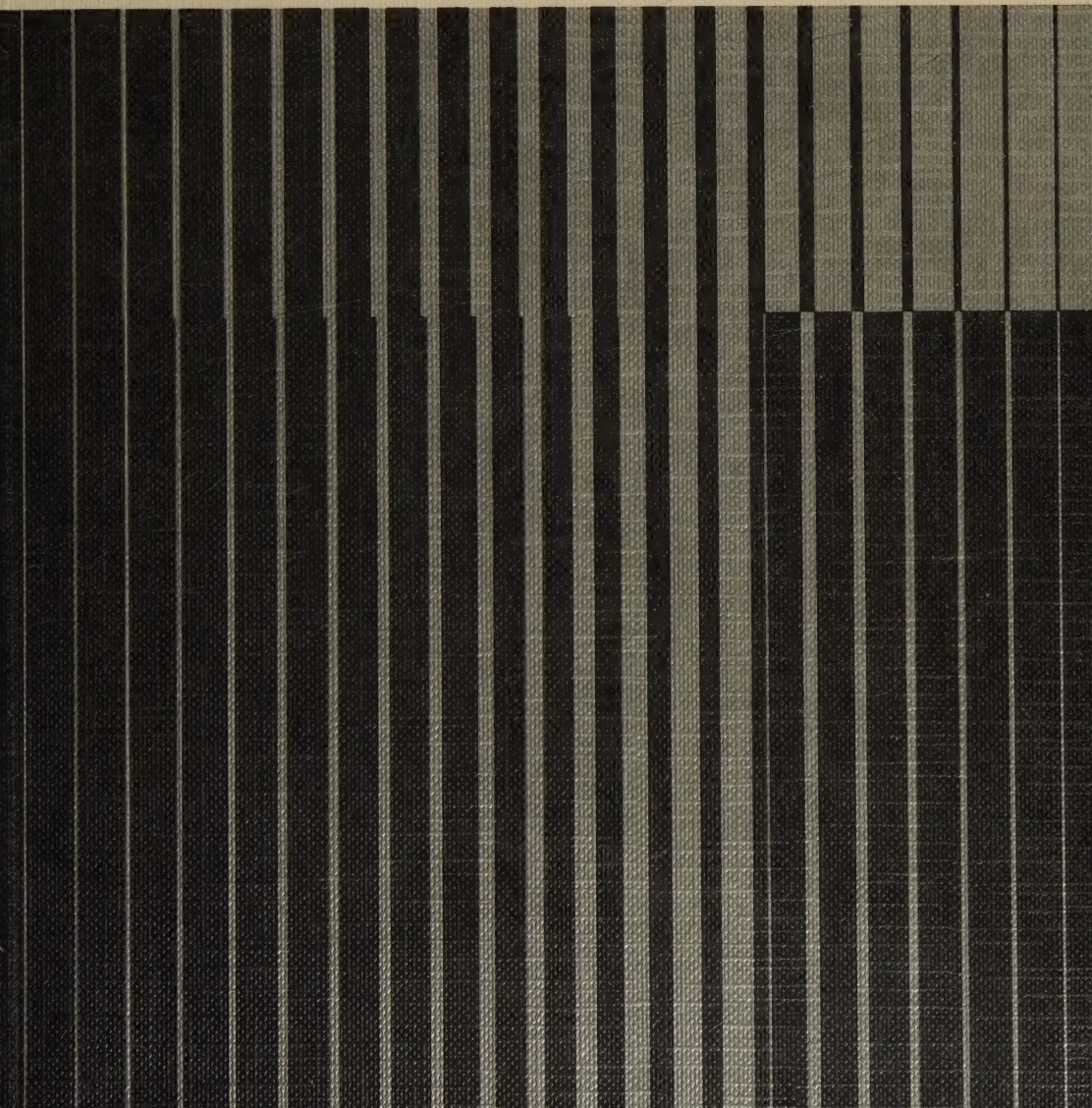
Collection des thèses

Editions Peter Lang, Berne

1403

Paul Wetterwald

**Coûts externes, principes d'internalisation et commerce
extérieur dans le cas d'une petite économie**



Coûts externes, principes d'internalisation et commerce extérieur
dans le cas d'une petite économie

Coûts externes, principes d'internalisation et commerce extérieur dans le cas d'une petite économie

Thèse présentée à la Faculté des sciences économiques et sociales de l'Université de Genève

par

Paul Wetterwald

pour l'obtention du grade de

**Docteur ès sciences économiques et sociales,
mention économie politique**

Membres du jury de thèse

M. Jacques L'Huillier

professeur, Genève, directeur de thèse

M. Richard Blackhurst

professeur, Genève

M. Beat Bürgenmeier

professeur, Genève

M. Luc Weber

professeur, Genève, président du jury

Collection des thèses de la Faculté des sciences économiques et sociales

Thèse No 303

PETER LANG

Berne · Francfort s. Main · Nancy · New York

1983

La Faculté des sciences économiques et sociales
sur préavis du jury, a autorisé l'impression de la présente thèse,
sans entendre, par là, émettre aucune opinion sur les propositions
qui s'y trouvent énoncées et qui n'engagent que la responsabilité
de leur auteur.

Genève, le 14 juillet 1983

Le doyen:

Paul Guichonnet

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Wetterwald, Paul:

Coûts externes, principes d'internalisation et
commerce extérieur dans le cas d'une petite
économie / par Paul Wetterwald. – Berne;
Francfort-s. Main; New York; Nancy: Lang, 1983.
(Collection des thèses de la Faculté des
Sciences Economiques et Sociales / Univ. de
Genève; No. 303)
ISBN 3-261-03373-8

NE: Université <Genève> / Faculté des Sciences
Economiques et Sociales: Collection des thèses...

Impression d'après le manuscrit de l'auteur

© Editions Peter Lang SA, Berne 1983
Successeur des Editions
Herbert Lang & Cie SA, Berne

Tous droits réservés.

Réimpression ou reproduction interdite par n'importe quel procédé,
notamment par microfilm, xérographie, microfiche, microcarte, offset, etc.

Impression: Lang Druck SA, Berne/Liebefeld



A mes parents

A Fatima

"Tout ce qui est dans les cieux et sur la terre appartient à Dieu."

Le Coran, II, 284

"Nous avons proposé la foi au ciel, à la terre, aux montagnes; ils n'ont osé la recevoir. Ils tremblaient de recevoir ce fardeau. L'homme s'en chargea et il est devenu injuste et insensé."

Le Coran, XXXIII, 70

La préoccupation écologique me semble présente depuis longtemps dans l'histoire des hommes. Elle est cependant apparue beaucoup plus récemment en tant que part de la théorie économique. Cela n'est pas seulement dû à la relative nouveauté de la science économique. Plus fondamentalement, les relations Nature-Economie ont d'abord été comprises, par les économistes, comme processus d'exploitation de la nature par le système productif. Ce n'est qu'avec l'apparition de limites à ce processus (sous forme de pollution ou d'épuisement des réserves de matières premières) que l'Environnement est apparu comme une contrainte.

L'Environnement s'est ainsi révélé être une ressource limitée dans ses fonctions économiques, à savoir : source d'intrants matériels (par exemple matières premières, produits de la pêche), support de "services de loisirs" et lieu d'entreposage de déchets¹⁾. Cette constatation a eu, et a encore, des répercussions plus ou moins étendues dans de nombreux domaines de la théorie économique et, en particulier, dans celui constitué par la théorie du commerce international. Toutefois, un point relativement négligé jusqu'à présent dans cette dernière théorie consiste dans l'étude des répercussions des différentes politiques d'internalisation des coûts externes envisageables sur la structure, le volume et le gain de l'échange international. Il m'apparut que ce point méritait une étude approfondie, étude à laquelle cette thèse veut être une contribution.

1) Cf. Blackhurst [46], p. 344.

L'étendue de la théorie des externalités a rendu nécessaire un important travail de synthèse de cette théorie, matérialisé par le chapitre II de cet ouvrage. Il m'a ensuite été possible, par le biais de l'insertion de l'analyse dans un cadre de référence correspondant au cas d'une petite économie relativement bien dotée en capital, de rapprocher mon étude de la réalité helvétique.

Quelques propositions, concernant essentiellement l'impact commercial spécifique que possèdent des politiques d'internalisation fondées sur différents principes de prise en charge du fardeau de l'internalisation des coûts externes, découlent alors de l'analyse des deux derniers chapitres. En outre, il est proposé un critère d'évaluation des politiques d'internalisation lorsque leur mise en oeuvre fait apparaître un conflit entre des objectifs de nature distributive et des objectifs ressortant de l'ordre de l'allocation.

L'élaboration d'une thèse est, par définition, un travail personnel. Elle ne me semble cependant pas véritablement un travail de solitaire. En effet, j'ai pu bénéficier de l'appui et des encouragements de nombreuses personnes tout au long de la rédaction de cet ouvrage.

Mes remerciements s'adressent ainsi d'abord au Professeur Jacques L'Huillier dont les conseils, la disponibilité, les encouragements, sa manière de diriger cette thèse en somme, ont été pour moi d'un précieux secours.

Je voudrais également remercier les Professeurs Beat Bürgenmeier et Luc Weber pour leurs remarques éminemment constructives.

Le Professeur Richard Blackhurst m'a apporté son expérience des pratiques commerciales et des problèmes de pollution : je tiens à lui exprimer ici ma gratitude.

Ma reconnaissance va également à mes amis et collègues du Département d'économie politique de l'Université de Genève grâce auxquels j'ai pu travailler dans un climat agréable et stimulant à la fois. Plus particulièrement, j'aimerais remercier MM. Yves Flückiger, Gérard Huber, Alain Schönenberger et René Sieber pour leur aide et le temps que je leur ai pris, temps qu'ils n'ont jamais compté.

C'est à Mme Arlette Sallin que je dois l'excellence de la dactylographie de ce texte : je l'en remercie cordialement.

Enfin, à Fatima je ne dirai qu'un mot : ShuKRaN].

Genève, été 1983.

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE I : INTRODUCTION A L'ETUDE	1
1. OBJET ET LIMITES DU CHAPITRE.....	3
2. PROBLEMATIQUE	4
3. METHODOLOGIE	7
3.1. Méthodologie du chapitre II	7
3.2. Méthodologie des chapitres III et IV	9
 CHAPITRE II : EXTERNALITES ET PRINCIPES D'INTERNALISATION	 15
1. INTRODUCTION	18
1.1. Objet et limites du chapitre	18
2. EXTERNALITES	19
2.1. Essai de définition	19
2.2. Un inventaire des effets externes.....	24
2.2.1 Quelques types d'externalités	24
2.2.2 Une pseudo-externalité : l'effet externe pécuniaire.....	32
2.3. Un cas particulier : l'environnement	34
2.3.1 L'environnement et la définition des externalités	34
2.3.2 La place de l'environnement dans l'inventaire des effets externes	36
2.3.3 La pollution en tant qu'illustration de l'approche de l'"utilisation de l'actif"	39
2.4. Quelques problèmes liés à l'existence d'externalités négatives	40
2.4.1. Recherche des conditions expliquant la non-compensa- tion inhérente aux déséconomies externes	40
2.4.2 Deux éventualités liées à l'existence de coûts externes.....	44
2.4.2.1 Non-optimalité du fonctionnement du marché	44
2.4.2.2 Non-convexité	46

2.5.	Une mise en relation avec la théorie des distorsions	50
2.5.1	Définition et typologies des distorsions.....	51
2.5.2	Coûts externes et distorsions	52
2.6.	Choix des effets externes analysés quant à leur impact sur le commerce extérieur	53
3.	INTERNALISATION	57
3.1.	Politiques d'internalisation : une synthèse.....	57
3.1.1	Définitions	57
3.1.2	Principes d'internalisation	58
3.1.3	Instruments d'application	59
3.2.	Une analyse des principales politiques d'internalisation	63
3.2.1	Analyse des politiques basées sur le principe "agent générateur"-payeur	63
3.2.1.1	Politique sans instrument : solution de négociation	63
3.2.1.2	Politique comprenant une redevance	66
3.2.1.3	Politique promouvant un marché des droits à polluer	69
3.2.1.4	Politique comprenant une indemnisation	73
3.2.2	Analyse d'une politique basée sur le principe "victime"-payeur	76
3.2.3	Analyse des politiques basées sur d'autres principes	77
3.2.3.1	Politique recourant aux instruments d'action de la puissance publique	77
3.2.3.2	Politique comprenant des normes	78
3.2.3.3	Politique promouvant un marché des droits à polluer	81
3.2.3.4	Politique comprenant des subventions de dépollution	81
3.2.3.5	Politiques recourant à d'autres instruments	83
3.2.3.6	La problématique de la symétrie	84
3.2.4	Coûts administratifs des politiques	94
3.2.5	Equité des politiques.....	98
3.2.6	Une limite de l'analyse	99
3.3.	Problèmes particuliers aux politiques environnementales	101
3.3.1	Détermination endogène ou exogène du niveau de pollution	102
3.3.2	Le problème du lien émission-concentration	104
3.3.3	Le principe pollueur-payeur	105
3.4.	Une mise en relation avec la théorie des distorsions	107
3.4.1	Les instruments et principes des politiques visant à remédier aux distorsions	107
3.4.2	L'internalisation vue par la théorie des distorsions	110
3.5.	Choix des politiques d'internalisation analysées quant à leur impact sur le commerce extérieur	110

CHAPITRE III : ANALYSE A L'AIDE D'UN MODELE A DEUX BIENS ET DEUX	
FACTEURS DE PRODUCTION 115	
1.	INTRODUCTION 118
1.1.	Le problème 118
1.2.	La littérature 119
2.	MODELES AVEC EXTERNALITES NEGATIVES DE PRODUCTION..... 120
2.1.	Présentation du modèle néo-classique 120
2.1.1	La production dans le modèle 120
2.1.1.1	Les hypothèses du modèle 120
2.1.1.2	Courbe de transformation des productions : définition et condition y-relative 121
2.1.1.3	Position de la courbe de transformation des productions 123
2.1.1.4	Forme de la courbe de transformation des productions 124
2.1.2	La consommation dans le modèle 126
2.1.3	Le fonctionnement du marché 126
2.2.	Une analyse critique du modèle 131
2.2.1	Critique du modèle 131
2.2.2	Essai de réinterprétation du modèle 132
2.2.2.1	Une conceptualisation alternative 133
	A/ Nouvelles fonctions de production 133
	B/ Conditions d'optimum social de production et condition relative à la CTP 134
	C/ Courbe de transformation des productions 135
	D/ Fonctionnement du marché 135
2.2.2.2	Un retour à la contribution de Meade 137
3.	AUTRES DESECONOMIES EXTERNES 138
3.1.	Externalités négatives engendrées par des facteurs de production 138
3.1.1	Conditions d'optimum social de production 138
3.1.2	Fonctionnement du marché 140
3.2.	Externalités négatives de consommation 143
3.2.1	Résultats 144
3.2.2	Un complément 145
4.	LES POLITIQUES D'INTERNALISATION DES DESECONOMIES
	EXTERNES DE PRODUCTION 149
4.1.	Rappel des trois politiques envisagées 149

4.2. Les politiques d'internalisation dans le modèle	151
4.2.1 La politique A	151
4.2.1.1 Détermination du taux de la taxe	151
4.2.1.2 Effets sur la structure de production	152
4.2.1.3 Effets sur les combinaisons des facteurs de production employés dans chaque industrie.....	154
4.2.1.4 Effets sur les rémunérations des facteurs de production	156
4.2.1.5 Effets sur la répartition fonctionnelle	158
4.2.2 La politique B.....	158
4.2.2.1 Effets sur la structure de production	158
4.2.2.2 Effets distributifs	160
4.2.3 La politique C	162
5. LES CONSEQUENCES COMMERCIALES DES POLITIQUES D'INTERNALISATION	163
5.1. Hypothèses supplémentaires	163
5.2. Effets sur le commerce et la structure de consommation	164
5.2.1 Les effets de la politique A	164
5.2.2 Les effets de la politique C	168
5.2.3 Les effets de la politique B.....	171
5.2.4 Remarques complémentaires	177
5.3. Résumé des effets des politiques d'internalisation	179
6. UNE COMPARAISON EN TERMES DE REVENU ET DE BIEN-ETRE DES EFFETS DES POLITIQUES D'INTERNALISATION	181
6.1. Les effets des politiques d'internalisation sur le revenu	181
6.2. Les effets des politiques d'internalisation sur le bien-être	182
7. UNE ESTIMATION PLUS GLOBALE DES EFFETS DES POLITIQUES D'INTERNALISATION	184
7.1. Les problèmes de distribution	184
7.2. Le coût administratif des politiques	185
7.3. Les coûts d'ajustement liés aux politiques	186
ANNEXE : POLITIQUE D'INTERNALISATION DANS LE CAS D'EXTERNALITES NEGATIVES ENGENDREES PAR DES FACTEURS DE PRODUCTION ET DANS LE CAS DE DESECONOMIES EXTERNES DE CONSOMMATION.....	187
A.1. Politique d'internalisation dans le cas d'externalités négatives engendrées par des facteurs de production	187
A.2. Politique d'internalisation dans le cas de déséconomies externes de consommation	189
Répertoire des principaux sigles utilisés dans le chapitre	191

CHAPITRE IV : ANALYSE A L'AIDE D'UN MODELE A DEUX BIENS ET	
TROIS FACTEURS DE PRODUCTION 195	
1.	INTRODUCTION 198
1.1.	Le problème 198
1.2.	La littérature 198
2.	LE MODELE 200
2.1.	L'environnement dans le modèle 200
2.2.	La production dans le modèle 202
2.3.	L'environnement encore 203
2.4.	La consommation dans le modèle 208
2.4.1	Influence du niveau d'émission sur la demande de biens ... 208
3.	LES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES 210
3.1.	Le choix du niveau de pollution : détermination endogène vs exogène..... 210
3.2.	Rappel des 3 politiques envisagées 210
3.3.	Les politiques environnementales dans le modèle 212
3.3.1	La politique A 212
3.3.1.1	Le rôle de la norme S_n 212
3.3.1.2	Le facteur de production capital 214
3.3.1.3	Effets de la politique A sur les facteurs de production et leur combinaison 215
3.3.1.4	Une mise en relation avec le théorème de Stolper-Samuelson 218
3.3.1.5	Effet de la politique A sur la production..... 222
3.3.1.6	Une mise en relation avec le théorème de Rybczynski 223
3.3.2	Les politiques B et C 224
4.	LES CONSEQUENCES COMMERCIALES DES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES 227
4.1.	Hypothèses supplémentaires 227
4.2.	Effets sur le commerce et la structure de consommation 227
4.2.1	Les effets de la politique A..... 228
4.2.2	Les effets de la politique C..... 230
4.2.3	Les effets de la politique B..... 233
4.3.	Résumé des effets des politiques environnementales 240
5.	UNE COMPARAISON EN TERMES DE REVENU ET DE BIEN-ETRE DES EFFETS DES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES 241
5.1.	Les effets des politiques environnementales sur le revenu 241
5.2.	Les effets des politiques environnementales sur le bien-être : une mesure partielle 241

6. UNE ESTIMATION PLUS GLOBALE DES EFFETS DES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES	243
6.1. La qualité de l'environnement et le bien-être	243
6.2. Les problèmes de distribution	244
6.3. Le coût administratif des politiques	245
6.4. Les coûts d'ajustement liés aux politiques	246
Répertoire des principaux sigles utilisés dans le chapitre	248
CONCLUSION GENERALE	251
BIBLIOGRAPHIE	257

CHAPITRE I

INTRODUCTION A L'ETUDE

I. INTRODUCTION A L'ETUDE

1. Objet et limites du chapitre.
2. Problématique
3. Méthodologie
 - 3.1. Méthodologie du chapitre II
 - 3.2. Méthodologie des chapitres III et IV

1. OBJET ET LIMITES DU CHAPITRE

Ce chapitre introductif à notre étude veut satisfaire un double objectif. Tout d'abord, il s'agira d'énoncer la problématique qui constitue le sujet même de notre étude; ensuite, il nous faudra fournir quelques éléments de nature méthodologique propres à éclairer notre réflexion.

Le caractère d'introduction de ce chapitre explique que nous renvoyons la définition de certains concepts essentiels pour notre analyse aux chapitres suivants. Nous nous reposerons ainsi sur les connaissances générales, en matière de théorie économique, du lecteur. Toutefois, nous indiquerons à chaque fois l'endroit exact de notre étude où une définition du concept en question peut être trouvée. Cette manière de faire nous semble devoir être celle qui facilite le plus la compréhension de l'exposé.

2. PROBLEMATIQUE

Lorsque Marshall (cf. [23], p. 266) introduisit dans la théorie économique la notion d'externalités¹⁾ sans doute ne pensait-il pas que son concept susciterait autant de travaux théoriques que ceux que nous connaissons aujourd'hui. Peut-être ne se doutait-il pas non plus que le concept trouverait dans la réalité, par le biais des phénomènes de pollution²⁾, une telle résonance. Le développement d'une réflexion théorique portant sur un phénomène, les externalités, qui se généralise (du moins en ce qui concerne la pollution) n'est pas surprenant en soi : les préoccupations théoriques ont presque toujours correspondu à l'émergence de problèmes pratiques. Toutefois, nous avons été frappés par la virulence de la préoccupation concrète qu'ont manifestée relativement à la pollution les populations des pays industrialisés³⁾. Dès lors, il nous apparut naturel de nous intéresser aux contributions théoriques relatives au phénomène externalité. Celles-ci présentent le problème comme étant un problème d'allocation des ressources pouvant signifier un certain échec du marché et nécessitant alors l'intervention de l'Etat (cf. chapitre 2). Cette façon de voir les choses trouve sans peine des illustrations concrètes dans notre pays, la Suisse. L'une d'entre elles est constituée par le problème du fluor en Valais⁴⁾. Dans cette région, il existe une importante production d'aluminium polluant l'atmosphère, c'est-à-dire engendrant des émissions de fluor dans celle-ci. Ces émissions ont comme conséquence de compromettre la production d'abricots, production qui constitue elle aussi l'une des activités traditionnelles de la région.

1) Pour des définitions, cf. chap. 2, sect. 2.1.

2) Sur le lien entre effets externes et pollution, cf. chap. 2, sect. 2.3. On doit à la vérité de dire que Marshall n'a envisagé que des effets externes positifs et que la pollution n'a qu'une parenté assez éloignée avec les effets externes "marshalliens".

3) A ce sujet, voir par exemple Barde et Potier [40], en particulier p. 89, et Handley [14].

4) Sur ce problème, voir par exemple Gasche [10].

En conséquence, un conflit aujourd'hui encore ouvert n'a pas manqué d'opposer producteurs d'abricots et producteurs d'aluminium. Cet exemple nous a amené à nous poser les questions suivantes : la Suisse étant un petit pays fortement inséré dans les échanges internationaux, la résolution du conflit entre producteurs des deux biens ne peut-elle pas conduire à une modification de la position de l'économie nationale sur le plan international ? Si tel est le cas, dans quel sens cette modification va-t-elle s'effectuer ? Enfin, que faut-il penser, d'un point de vue économique, d'une telle modification ?

L'examen de la littérature économique d'une part, de la réalité d'autre part, nous a alors convaincu de deux choses. Premièrement, nos questions correspondent à une préoccupation concrète, à savoir : que l'adoption de politiques de "lutte contre la pollution" différentes par divers pays pourrait conduire à des modifications des flux d'échanges importantes, voire même à des distorsions de concurrence (selon le terme employé par divers économistes¹⁾) ou à la création de "paradis de pollution" (par analogie avec les paradis fiscaux). Cette crainte s'est jusqu'à présent révélée moins fondée que prévu, si l'on en croit Barde et Potier ([40], pp. 80-82), du fait même de la faiblesse des coûts entraînés par les politiques de "lutte contre la pollution" relativement aux coûts totaux de production. La probabilité d'un renforcement de ces politiques est propre à raviver une telle crainte. Nos questions restent donc très actuelles et méritent des réponses fondées sur une analyse rigoureuse.

Nous en arrivons ainsi à notre seconde conviction. Puisque le conflit entre producteurs évoqué plus haut peut, en théorie, être résolu en faveur de l'un ou de l'autre des agents (cf. chap. 2, sect. 3), nous ne pouvons répondre aux questions posées qu'en différenciant les politiques d'internalisation²⁾ selon qu'elles opèrent en faveur de l'un ou de l'autre des agents ou, autrement dit, selon le principe³⁾ sur lequel elles reposent. L'analyse

1) Cf. Barde et Gerelli [1], pp. 144-145; Mohr [87] et Walter [33], pp. 98-99.

2) Pour une définition de l'internalisation, ainsi que des politiques d'internalisation, cf. chap. 2, sect. 3.1.1.

3) Sur les principes sous-jacents aux politiques cf. chap. 2, sect. 3.1.2.

des conséquences, au plan du commerce extérieur, de l'adoption de différents principes d'internalisation constitue l'objet même de ce travail. Bien que la nécessité d'une telle analyse soit reconnue¹⁾, la littérature n'en donne que trop peu d'exemples²⁾. En effet, on s'est essentiellement consacré jusqu'à présent à l'étude des conséquences d'une internalisation des coûts externes sur le commerce international et pas à la comparaison des effets de l'adoption de différents principes d'internalisation sur ce même commerce. Il subsiste ainsi un certain déséquilibre entre le détail raffiné des modèles traitant des problèmes d'internalisation en économie fermée et l'approche plus sommaire de la question dans le cadre de la théorie de l'échange international. Nous allons tenter de réduire quelque peu ce déséquilibre en analysant des situations où existent des externalités à caractère local ou national³⁾. Cela nous semble d'autant plus nécessaire que, dans le domaine de l'environnement⁴⁾, un consensus international ne s'est pas fait sur l'adoption et la mise en oeuvre sans exceptions d'un principe d'internalisation unique⁵⁾.

-
- 1) Cf. Blackhurst [46], p. 364, ainsi que Siebert [77], p. 670.
 - 2) Un début d'analyse de ce type se trouve chez Chacholiades [5], pp. 507-513 et chez Hazari [15], pp. 145-149. Tous deux se placent dans un cadre d'analyse globale. I. Walter [33], pp. 51-52 et 94-120 discute la question de façon plus détaillée en ce qui concerne les externalités correspondant à de la pollution. Une brève discussion peut aussi être trouvée chez Asako [37], pp. 360-361. Concernant les mêmes externalités et adoptant un modèle d'analyse partielle, Blackhurst [85] se livre à une étude complète de la question. Enfin, une discussion très littéraire de ce problème peut être trouvée dans **Lutte contre la pollution industrielle et commerce international**, GATT [86], pp. 12-16.
 - 3) Sur ces notions, cf. chap. 2, sect. 2.2.1. Sur les raisons de la restriction de l'analyse à ces types d'externalités voir la sect. 2.6 du chap. II.
 - 4) Sur ce concept, cf. chap. 2, sect. 2.3.1.
 - 5) Malgré l'adoption du principe pollueur-payeur (sur ce principe, voir la sect. 3.3.3 du chap. 2) par les pays membres de la CEE et par ceux faisant partie de l'OCDE. Cf. Barde et Gerelli [1], p. 136. D'ailleurs, l'ONU reconnaît à chaque Etat le droit souverain d'exploiter ses ressources en conformité avec sa propre politique de "lutte contre la pollution". Cf. **Declaration on the Human Environment**, United-Nations [90], p. 17, § 21.

3. METHODOLOGIE

Cette section consacrée à la méthodologie utilisée dans ce travail est divisée en deux parties. La première contient des remarques relatives au chapitre 2, à savoir : à notre présentation du phénomène externalités et de l'internalisation. La seconde met en évidence quelques points intéressants l'analyse des chapitres 3 et 4, c'est-à-dire l'analyse qui tente de répondre à la problématique cernée dans la section 2 ci-dessus. Enfin, il faut souligner que certaines remarques méthodologiques ne pourront être faites que dans les chapitres suivants, parce qu'elles nécessitent la présentation détaillée de certains concepts.

3.1. Méthodologie du chapitre 2

Deux points nous semblent devoir être relevés relativement à la méthodologie du chapitre 2.

Premièrement, l'analyse conduite dans ce chapitre s'inscrit dans un cadre statique. Ce choix, destiné à simplifier l'analyse, ne doit pas nous faire oublier qu'il la limite par la même occasion. En effet, on peut mentionner au moins deux arguments qui plaideraient en faveur d'une intégration du facteur temps dans l'analyse et dont il faudra tenir compte au moment d'évaluer les résultats de notre étude. Tout d'abord, certains phénomènes de pollution ne se font sentir qu'à long terme et à la fin d'un processus d'accumulation. Il n'est dès lors pas aisé de les prendre en considération dans un cadre statique¹⁾. Ensuite, il est possible qu'on assiste à un progrès technique en fonction du temps dans le domaine de l'environnement²⁾.

1) Sur ce point, cf. chap. 2, sect. 3.3.2.

2) Cette possibilité constitue l'une des justifications à l'introduction d'une "technologie variable" dans un modèle contenant des externalités. Sur le contenu du concept de "technologie variable" ainsi que sur la place que ce concept occupe dans le chap. 2 et, plus généralement, dans notre étude voir chap. 2, sect. 3.2.6.

Deuxièmement, le chapitre 2 relève pour l'essentiel de l'approche de l'équilibre partiel¹⁾. Aux qualités habituellement reconnues à l'approche de l'équilibre partiel²⁾ (simplicité relative, grande souplesse permettant l'adaptation à des cas particuliers), il nous paraît nécessaire d'ajouter la possibilité de différencier nettement et facilement entre les aspects "allocation" et "distribution" de l'internalisation. Ces deux aspects correspondent à des problèmes différents (dans un cas obtenir le revenu global le plus élevé possible à l'aide des ressources disponibles, dans l'autre respecter une certaine "justice distributive") dont les solutions peuvent être plus ou moins compatibles entre elles. L'approche de l'équilibre partiel ne constitue pas en elle-même un moyen de trancher entre les différentes solutions possibles : ce point ressortira clairement de l'analyse menée dans la section 3 du chapitre 2.

Le recours à une approche d'équilibre partiel s'inscrit dans une longue tradition puisque les externalités ont d'abord été introduites dans la littérature économique dans ce cadre (sur ce point cf. par exemple Baumol et Oates [2], pp. 33-34 ou encore Kneese et alii [20], p. 4). Une telle approche peut, selon Mishan ([62], pp. 1-34), correspondre à deux situations différentes :

- soit il n'y a d'externalités que sur le marché que l'on considère et le reste de l'économie est supposé organisé de façon conforme aux conditions d'optimum³⁾;
- soit il y a des externalités dans toute ou une grande part de l'économie et l'étude de leur internalisation sur un seul marché correspond à un

1) La section 2.4.2.2. du chapitre, consacrée à la relation entre externalités et non-convexité, constitue toutefois une exception puisqu'elle comprend des modèles d'équilibre général. De tels modèles se prêtaient mieux à la démonstration recherchée dans cette section. Quant aux sections 2.5 et 3.4., qui font le lien avec la théorie des distorsions, elles se réfèrent elles aussi à un modèle d'équilibre général, cette fois pour des raisons "historiques" : la théorie des distorsions recourt en effet uniquement à ce type de modèle. Sur l'approche de l'équilibre général voir la section suivante (3.2).

2) Cf. Tovias [32], p. 13.

3) Pour une définition de la notion d'optimum, cf. chap. 2, sect. 2.4.2.1.

problème de "second-best"¹⁾.

L'application d'une même analyse à ces deux types de situation est possible du fait même de l'usage de la clause "ceteris paribus" (les prix et les quantités sur tous les autres marchés sont traités comme données²⁾) habituelle à l'approche de l'équilibre partiel. Bien qu'elle simplifie l'analyse cette clause en constitue également une limite : ainsi que le soulignent Baumol et Oates ([2], pp. 33-34), la négligence de l'interdépendance entre les marchés fait peser une certaine hypothèque sur cette approche lorsqu'elle est employée pour étudier des phénomènes d'externalités, qui sont justement des phénomènes rendant les marchés davantage interdépendants.

3.2. Méthodologie des chapitres 3 et 4

Les remarques méthodologiques contenues dans cette section peuvent être réparties en trois groupes concernant respectivement la dimension spatiale de l'analyse, sa dimension temporelle et, finalement, quelques autres caractéristiques, plus hétérogènes, du cadre d'analyse.

Relativement à la dimension spatiale de l'analyse, nous utiliserons une unité de référence spatiale qui est la nation. Dans un travail qui touche aux questions de commerce international, cette affirmation semble n'être qu'une tautologie. Cependant, elle appelle certaines précisions. En effet, nous ne pouvons passer sous silence la remise en question de cette unité de référence que l'on trouve dans la littérature traitant des externalités correspondant à des phénomènes de pollution³⁾. D'une part, beaucoup d'atteintes à l'environnement possèdent un caractère essentiellement régional; d'autre part, les phénomènes de pollution transfrontière tendent à rendre le concept de nation inadéquat. Notre choix s'explique alors par les éléments suivants :

-
- 1) Sur la distinction "first-best"/"second-best", cf. Kneese et alii [20], pp. 86-89.
 - 2) Cf. Tovias [32], p.12.
 - 3) Cf., par exemple, Kneese et alii [20], p. 12.

- nous ne traitons pas des externalités internationales¹⁾, ce qui fait tomber la seconde objection envisagée ci-dessus;
- la nation n'est pas qu'un concept, mais aussi une réalité;
- une grande part de ce que les économistes mettent dans le concept de nation nous semble pouvoir être conservé dans le cadre de notre analyse. Selon Tovias ([32], pp. 1-2), la nation est à la fois "un lieu ou espace d'immobilité relative des facteurs de production" et "un espace ou territoire délimité par des frontières, sur lequel une institution, l'Etat, exerce une souveraineté". Trois aspects de notre problématique coïncident avec cette définition : premièrement, comme nous le verrons dans la section 3 du chapitre 2, l'internalisation des externalités, quelles qu'elles soient, implique une intervention correctrice de la part de l'Etat; deuxièmement, le choix de la politique d'internalisation, dans la mesure où celle-ci possède des implications distributives autant qu'allocatrices²⁾, peut ressortir d'un processus de décision de nature politique (ce choix n'étant pas alors basé sur un résultat objectif de la théorie montrant quelle est la meilleure politique mais plutôt sur des jugements de valeur exprimés par les membres de la communauté dans le cadre des structures politiques existantes); troisièmement enfin, lorsque nous considérerons des phénomènes de pollution, nous verrons qu'on peut assimiler le recours à l'environnement à l'utilisation d'un facteur de production immobile (du moins directement)³⁾.

Concernant la dimension temporelle de l'analyse, deux points méritent attention. Le premier a trait au cadre statique dans lequel s'inscrivent les chapitres 3 et 4. Les remarques que nous avons faites au sujet de l'analyse statique propre au chapitre 2 (cf. sect. 3.2. supra) demeurent valides dans le cas des chapitres 3 et 4. Le second point d'importance concerne l'horizon temporel de l'analyse. L'accent que nous portons sur

1) Sur ce concept, voir chap. 2, sect. 2.2.1; sur les raisons de l'exclusion de l'analyse de ce type d'externalités, voir la sect. 2.6 du chap. 2.

2) Sur ces implications, cf. chap. 2, sect. 3.

3) Sur ce point, cf. chap. 2, sect. 2.3.3 ainsi que chap. 4, sect. 2.1.

les implications structurelles de l'internalisation ainsi que l'insertion de notre réflexion dans le cadre de modèles apparentés à celui que la théorie pure du commerce international utilise pour démontrer ses théorèmes les plus "classiques"¹⁾ placent naturellement notre analyse dans une perspective de moyen terme.

Il nous reste à aborder un troisième et dernier groupe de remarques méthodologiques. Nous ne traiterons que du cas d'une petite économie. Ce choix correspond à une délimitation plus étroite du sujet de ce travail; il est motivé par le fait qu'une spécification de l'analyse aux caractères d'une petite économie apparaît nécessaire si l'on veut appliquer les résultats obtenus au cas de la Suisse. De plus, ce choix nous est d'autant plus facile que la distinction entre petit et grand pays, traditionnelle dans le cadre de l'approche de l'équilibre général de la théorie du commerce international, est faite de façon systématique dans la littérature traitant des relations entre externalités et commerce extérieur²⁾. Il résulte de ce choix que notre économie sera forcément "price-taker".

Les modèles des chapitres 3 et 4 ne contiennent pas d'éléments qui permettent d'affirmer que l'économie considérée est celle d'un pays industrialisé ou, au contraire, celle d'un pays "en voie de développement". Une particularisation de l'analyse à cet aspect d'une économie nationale nous aurait entraîné trop loin³⁾.

1) Cf. Johnson [18] pour un exposé du modèle et Chacholiades [5] pour une démonstration des théorèmes "classiques", à savoir : ceux d'Heckscher-Ohlin, de Rybczynski, de Stolper-Samuelson et, enfin, de l'égalisation des prix des facteurs de production.

2) Pour des références confirmant cette assertion nous renvoyons aux sections 1.2 des chapitres 3 et 4, consacrées à cette littérature.

3) On remarquera cependant que le modèle du chapitre 4 se prêterait assez bien à une telle particularisation. Il suffirait en effet de faire dépendre la valeur de la norme d'émissions de déchets S_n du niveau de "développement" de l'économie. Plus ce niveau de "développement" serait élevé et plus S_n serait stricte, d'une part parce que la population attacherait plus d'importance à la qualité de l'environnement et, d'autre part, parce que la capacité d'assimilation de l'environnement (sur ce concept et ses implications cf. chap. 2, sect. 2.3) s'avérerait toujours plus insuffisante. Le lien entre capacité (suite et fin de la note 3), page suivante).

Nous nous concentrerons sur l'aspect réel du commerce extérieur d'une petite économie tel qu'affecté par l'existence de politiques d'internalisation des coûts externes. En effet, notre propos veut examiner les conséquences d'une telle situation sur la structure du commerce et sur le bien-être de la nation plutôt que ses implications monétaires¹⁾. Nous tirerons ainsi des modèles utilisés certains enseignements positifs et d'autres de nature normative. Les premiers ressortiront donc de ce que l'on appelle l'économie positive alors que les seconds appartiendront à la théorie du Bien-Etre.

Les modèles des chapitres 3 et 4 relèvent d'une approche de l'équilibre général. Une telle approche a pour ambition de prendre en considération les interdépendances inévitables existant entre tous les agents participant à la vie économique. Cette "généralité" des modèles apparaît comme un avantage dès l'instant où l'on constate que les coûts externes sont un phénomène qui correspond à une interdépendance très forte de nombreux marchés. De plus, cette approche ne doit pas forcément coïncider avec un haut degré de complexité puisqu'il est possible de se situer à un niveau d'agrégation élevé, de sorte que nous représentions toute l'économie d'un pays comme composée de deux secteurs de production employant chacun deux ou trois "facteurs de production"²⁾. Au vu de notre problématique,

(suite note 3) de la page précédente)

d'assimilation et "niveau de développement" est toutefois sujet à controverse : si Walter ([33], pp. 158-160) pense que le moindre "développement" se traduit par un éloignement plus grand du point de saturation de l'éco-système, d'où une plus grande capacité d'assimilation des pays "en voie de développement", Barde et Gerelli ([1], pp. 70-72) estiment que c'est justement dans les pays "en voie de développement" que l'éco-système est le plus fragile. Blackhurst ([46], pp. 348-355) traite également du lien "capacité d'assimilation-niveau de développement" : son analyse va dans le sens de notre suggestion sur la relation entre S_n et "niveau de développement".

- 1) Tovias avance une argumentation du même type pour justifier l'emploi de l'analyse réelle dans l'étude des Unions Douanières. Cf. [32], p. 11.
- 2) Cf. Baumol et Oates [2], pp. 33-34. Kneese, Ayres et d'Arge ([20], pp. 4 et 7) plaident également en faveur d'une analyse globale relativement aux phénomènes de pollution parce que ceux-ci sont liés au processus économique dans son ensemble.

cette approche présente enfin l'avantage d'être traditionnelle dans la théorie du commerce international : nous bénéficierons ainsi de certains des acquis auxquels cette théorie est parvenue au long de son développement.

CHAPITRE II

EXTERNALITES ET PRINCIPES D'INTERNALISATION

II - EXTERNALITES ET PRINCIPES D'INTERNALISATION

1. Introduction
 - 1.1. Objet et limites du chapitre
2. Externalités
 - 2.1. Essai de définition
 - 2.2. Un inventaire des effets externes
 - 2.2.1 Quelques types d'externalités
 - 2.2.2 Une pseudo-externalité : l'effet externe pécuniaire
 - 2.3. Un cas particulier : l'environnement
 - 2.3.1 L'environnement et la définition des externalités
 - 2.3.2 La place de l'environnement dans l'inventaire des effets externes
 - 2.3.3 La pollution en tant qu'illustration de l'approche de l'"utilisation de l'actif"
 - 2.4. Quelques problèmes liés à l'existence d'externalités négatives
 - 2.4.1 Recherche des conditions expliquant la non-compensation inhérente aux déséconomies externes
 - 2.4.2 Deux éventualités liées à l'existence de coûts externes
 - 2.4.2.1 Non-optimalité du fonctionnement du marché
 - 2.4.2.2 Non-convexité
 - 2.5. Une mise en relation avec la théorie des distorsions
 - 2.5.1 Définition et typologies des distorsions
 - 2.5.2 Coûts externes et distorsions
 - 2.6. Choix des effets externes analysés quant à leur impact sur le commerce extérieur
3. Internalisation
 - 3.1. Politiques d'internalisation : une synthèse
 - 3.1.1 Définitions
 - 3.1.2 Principes d'internalisation
 - 3.1.3 Instruments d'application

- 3.2. Une analyse des principales politiques d'internalisation
 - 3.2.1 Analyse des politiques basées sur le principe "agent-générateur" - payeur
 - 3.2.1.1 Politique sans instrument : solution de négociation
 - 3.2.1.2 Politique comprenant une redevance
 - 3.2.1.3 Politique promouvant un marché des droits à polluer
 - 3.2.1.4 Politique comprenant une indemnisation
 - 3.2.2 Analyse d'une politique basée sur le principe "victime" - payeur
 - 3.2.3 Analyse des politiques basées sur d'autres principes
 - 3.2.3.1 Politique recourant aux instruments d'action de la puissance publique
 - 3.2.3.2 Politique comprenant des normes
 - 3.2.3.3 Politique promouvant un marché des droits à polluer
 - 3.2.3.4 Politique comprenant des subventions de dépollution
 - 3.2.3.5 Politiques recourant à d'autres instruments
 - 3.2.3.6 La problématique de la symétrie
 - 3.2.4 Coûts administratifs des politiques
 - 3.2.5 Équité des politiques
 - 3.2.6 Une limite de l'analyse
- 3.3. Problèmes particuliers aux politiques environnementales
 - 3.3.1 Détermination endogène ou exogène du niveau de pollution
 - 3.3.2 Le problème du lien émission-concentration
 - 3.3.3 Le principe pollueur-payeur
- 3.4. Une mise en relation avec la théorie des distorsions
 - 3.4.1 Les instruments et principes des politiques visant à remédier aux distorsions
 - 3.4.2 L'internalisation vue par la théorie des distorsions
- 3.5. Choix des politiques d'internalisation analysées quant à leur impact sur le commerce extérieur

1. INTRODUCTION

1.1. Objet et limites du chapitre

La section 2 de ce chapitre concerne les effets externes. Après une tentative de définition (sect. 2.1.) et un inventaire (sect. 2.2.) des externalités, nous abordons quelques points plus particuliers (sect. 2.3. et 2.4.). La section 2.5. constitue une mise en relation de certains points de notre analyse des externalités avec la théorie des distorsions (sur cette théorie, cf. en particulier Bhagwati [45]). Un tel rapprochement est à l'évidence couvert par notre champ d'étude puisque la théorie des distorsions représente une tentative intéressante de liaison entre les deux domaines de la théorie économique, à savoir : celui couvrant l'étude des marchés imparfaits et celui traditionnellement connu sous le nom de théorie pure du commerce international, auxquels le titre de notre étude fait indirectement référence.

Toutefois, il ne s'agit pas dans la section 2 de donner un compte-rendu exhaustif de la théorie des externalités, ce qui dépasserait de loin le sujet de notre thèse. Nous voulons plutôt fournir un cadre de référence pour les chapitres suivants : c'est ainsi que la section 2.6. permettra d'insérer les effets externes dont nous analysons les conséquences sur le commerce extérieur d'une petite économie dans un "paysage" plus vaste et, par là-même, de définir avec précision à la fois la portée et certaines des limites de notre travail.

C'est cette même démarche qui présidera à l'élaboration de la section 3. Il s'agira cette fois d'examiner les principales solutions en matière d'internalisation¹⁾ contenues dans la littérature (sect. 3.1. à 3.4.) et de voir comment les politiques d'internalisation dont nous traiterons les conséquences au plan du commerce extérieur par la suite s'insèrent dans notre énumération analytique (sect. 3.5.).

1) Pour une définition de cette notion, voir p. 57, section 3.1.1.

2. EXTERNALITES

2.1. Essai de définition

Le titre de cette section est de nature à nous mettre en garde : il existe dans la littérature une quantité de définitions des externalités¹⁾; cependant, ainsi que le disent Baumol et Oates ([2], p. 14), la notion même d'externalité ne semble pas encore avoir été appréhendée de façon totalement satisfaisante. C'est un avis semblable qui nous paraît d'ailleurs avoir constitué la motivation de tous les auteurs qui ont successivement tenté de préciser le concept²⁾. Nous pensons également utile, au moment où nous essayons de définir le concept, de nous rappeler des mots de Heller et Starret ([54], p. 20) : "It seems to us that the intuitive concept of externality must remain somewhat imprecise".

Les considérations ci-dessus nous amènent non pas à proposer une nouvelle définition, mais plutôt à en examiner un certain nombre qui, chacune mettant l'accent sur un point particulier, nous semblent se compléter. De plus, nous verrons qu'une même définition formelle peut recouvrir deux approches différentes.

Pour Baumol et Oates ([2], p. 17) "une externalité existe chaque fois que les fonctions d'utilité ou de production d'un individu (appelons-le A) comprend des variables réelles (c'est-à-dire non monétaires), dont les valeurs sont choisies par d'autres (personnes, firmes, gouvernements) sans que ceux-ci prêtent une attention particulière aux effets de leurs choix sur le bien-être de A"³⁾. Ainsi, un effet externe est un effet opérant directe-

1) Cf. entre autres Barde et Gerelli [1], pp. 79-82; Baumol et Oates [2], pp. 14-18; Buchanan [48], p. 408, Buchanan et Stubblebine [49], p. 200; Graaff [13], pp. 18 et 44; Heller et Starrett [54], pp. 9-10 et 20; Kneese et alii [20], pp. 3 et 5; Meade [61], pp. 54-67 et [25], p. 15; Mishan [63], pp. 342-343; Mohring et Hayden Boyd [65], spécialement pp. 347-348; Newbery [68], pp. 138-141; Scitovsky [73], plus particulièrement pp. 242-245; Weber [34], pp. 101-103.

2) Cf. par exemple Scitovsky [73], p. 242.

3) Traduction de l'auteur.

ment sur une fonction d'utilité ou de production. De plus, ainsi que le soulignent Baumol et Oates, cette définition permet d'exclure les situations où un individu agit de façon délibérée pour affecter le bien-être de A.

Une comparaison de cette définition avec celle de Barde et Gerelli nous permettra de faire un pas supplémentaire. Selon Barde et Gerelli, une déséconomie externe est définie comme "un coût social non compensé" (cf. [1], p. 81). L'élément nouveau, par rapport à la définition de Baumol et Oates, ne se trouve pas dans la référence à un coût (puisque Baumol et Oates ne spécifient pas dans quel sens le bien-être de A est affecté), mais dans la notion de non-compensation au niveau social (c'est-à-dire au niveau de l'ensemble des agents économiques). En effet, Barde et Gerelli postulent que toute activité économique entraîne un coût social. La part de ce coût qui est compensée par l'agent à l'origine de ce coût devient le coût privé; le solde représente le coût, ou déséconomie, externe¹⁾. Ainsi, pour Barde et Gerelli, l'existence d'une compensation totale éliminerait l'effet externe. Baumol et Oates ne sont pas de cet avis : rien dans leur définition ne lie l'existence de l'externalité à l'absence de compensation. En revanche, ils considèrent que la référence à une non-compensation est nécessaire lorsqu'on veut définir des situations où il existe des externalités ayant des conséquences néfastes telles que mésallocation des ressources²⁾. Comme ils le remarquent, on peut ainsi rapprocher leur définition de celle de Buchanan et Stubblebine ([49], p. 200) relative aux "externalités" tout court; les définitions incluant la nécessité d'une absence de compensation seraient alors plus proches, au moins dans l'esprit dans lequel elles leur semblent avoir été formulées, de la définition des externalités Pareto-significatives (c'est-à-dire des externalités empêchant la satisfaction des conditions nécessaires à l'obtention d'un optimum parétien) due aux mêmes auteurs³⁾.

-
- 1) Lorsqu'il n'existe pas d'éléments de rente ou d'exploitation dans la rémunération des facteurs; cf. Jeanrenaud [16], p. 17, à ce sujet.
 - 2) Cf. Baumol et Oates [2], p. 18.
 - 3) Concernant les externalités Pareto-significatives, cf. Buchanan et Stubblebine [49], pp. 202ss.

Quant à nous, nous pensons qu'il ne faut pas faire intervenir la notion de non-compensation au niveau de la définition d'une externalité¹⁾ : l'introduction d'une telle notion ne fait ici que porter à confusion, puisqu'elle ne constitue pas l'essence du phénomène externalité (qui réside bel et bien dans l'interdépendance primitivement involontaire des fonctions d'utilité et/ou de production de différents individus par le biais de variables réelles), mais bien plutôt une particularité initiale de celui-ci. Cette particularité n'a d'importance que si elle s'accompagne de la non-obtention de l'optimum²⁾. Par la suite, s'il y a retour à l'optimum par un moyen quelconque correspondant dans certains cas à une compensation forcée, cela ne signifie pas qu'il y a suppression des effets externes, mais que ceux-ci sont internalisés³⁾. En effet, le lien direct existant entre les fonctions d'utilité et/ou de production de différents individus subsiste (à l'exception du cas extrême où l'activité qui donne naissance à l'externalité cesse totalement) : l'effet externe s'accompagne éventuellement de compensation mais ne disparaît pas. Nous constatons donc la possibilité d'existence de situations incluant des effets externes avec ou sans compensation.

La définition des externalités due à Newbery ([68], pp. 138-141) s'inscrit également dans un cadre de référence formé par les fonctions d'utilité et/ou de production des individus. Ainsi, une externalité existe chaque fois que la fonction de production F_i ou la fonction d'utilité U_i d'un agent économique i peut s'écrire :

$$X_i = F_i(N_i^1, N_i^2, \dots, N_i^n, e) \quad (2.1)$$

$$U_i = U_i(N_i^1, N_i^2, \dots, N_i^n, e) \quad (2.2)$$

Dans l'équation (2.1), X_i représente l'output, N_i^k ($k = 1, \dots, n$) les quantités des biens utilisés (pour la production) par l'agent i et e l'externalité; dans l'équation (2.2), U_i symbolise l'utilité, N_i^k les quantités de biens utilisés (pour la consommation) par l'agent i et e à nouveau l'externalité. Newbery remarque alors que la variable e est assimilable à un bien (il s'agit de la variable réelle évoquée auparavant), à ceci près que la valeur qu'elle prend ne dépend pas de l'agent dans la fonction duquel elle entre. En effet, la fumée ou le bruit, par exemple, sont tout autant des biens

1) Nous rejoignons donc Baumol et Oates (cf. [2], p. 18).

2) Sur ce point, voir la sect. 2.4.2.1; cette section permettra également de définir ce qu'on entend par optimum.

3) Sur le concept d'internalisation et ce qu'il implique, cf. sect. 3.

que le vin ou le drap. L'insistance de Newbery sur la nature de **bien** des externalités nous semble utile : en effet, la reconnaissance de cette nature permet de différencier les externalités elles-mêmes d'un autre concept classique, à savoir : l'"échec du marché"¹⁾. Ce dernier concept diffère de celui d'externalité, puisqu'il recouvre toutes les situations où le fonctionnement du marché n'entraîne pas l'obtention d'un optimum. Il peut être divisé en plusieurs catégories : ainsi, un comportement de monopoleur est une catégorie d'échecs du marché, au même titre que le phénomène externalité peut en représenter une autre lorsque les externalités sont non compensées.

L'évocation de la notion d'"échec du marché" nous conduit à présenter la contribution de H. Mohring et J. Hayden Boyd (cf. [65]). Ces auteurs distinguent deux possibilités d'approche du phénomène externalité en tant que catégorie spécifique d'échecs du marché. L'une, appelée "utilisation de l'actif"²⁾, consiste à dire que le problème des externalités est très souvent lié au fait qu'un actif disponible en quantités limitées n'est pas traité de façon adéquate par le mécanisme allocateur du marché. Il y a alors échec du marché, dû à l'existence d'un prix de l'actif qui ne correspond pas à sa valeur sociale (c'est-à-dire à sa valeur pour l'ensemble des agents économiques). Les raisons de cette évaluation incorrecte seront examinées plus loin (sect. 2.4.1). Nous pouvons maintenant faire le parallèle suivant : de même que le mécanisme du marché "oublie" un actif, de même certains auteurs oublient dans leur analyse de prendre explicitement en considération cet actif. Un tel oubli revient alors à conceptualiser la problématique des externalités comme relevant d'une "interaction directe"³⁾; cette conceptualisation constitue la seconde des approches auxquelles Mohring et Boyd font référence. Un schéma va nous permettre d'illustrer ce qui différencie les deux approches :

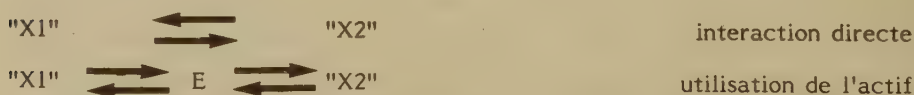


Figure 2.1

-
- 1) On fait ici référence au concept de "market failure" dû à Bator [41] et repris par d'autres auteurs (cf. par exemple Heller et Starrett [54]).
 - 2) Traduction de l'auteur du terme "asset utilization".
 - 3) Traduction de l'auteur du terme "direct interaction".

"Xi" (i = 1,2) représente un agent producteur et/ou consommateur; E dénote l'actif dont l'allocation est incorrecte. Soulignons que ce n'est pas la référence à l'échec du marché qui différencie les deux approches (avec l'interaction directe, il y a aussi mésallocation et donc échec du marché), mais bien la reconnaissance explicite de l'existence de l'actif. Un exemple concrétisera les choses : admettons, ce qui représente un cas classique, qu'une usine de produits chimiques pollue¹⁾ un cours d'eau de par son processus de production; supposons également qu'une usine de pâte à papier située en aval de l'usine de produits chimiques emploie l'eau de la rivière pour sa production; ceci revient à ce que la production de l'usine chimique influence négativement celle de l'usine de pâte à papier. Une telle situation peut être envisagée à la fois sous l'angle de l'interaction directe et sous l'angle de l'utilisation de l'actif, l'actif employé consistant alors dans l'eau de la rivière.

A notre avis, on peut faire les remarques suivantes relativement à la contribution de Mohring et Hayden Boyd. Tout d'abord, l'approche de l'utilisation de l'actif n'est probablement pas applicable à tous les phénomènes d'externalités (elle ne semble pas applicable aux externalités psychiques, par exemple²⁾). Ensuite, nous soulignerons que ces deux approches représentent deux schématisations de situations comprenant des externalités internalisées ou non internalisées. Enfin, ces deux approches peuvent aisément être intégrées dans la formalisation reprise de Newbery. Envisageons deux biens i = 1,2 produits en quantités Xi. L'existence d'un effet externe lié aux productions des deux biens correspond dans l'approche interaction directe à poser :

$$X_1 = F_1(N_1^1, \dots, N_1^n, X_2) \quad (2.3)$$

$$X_2 = F_2(N_2^1, \dots, N_2^n, X_1) \quad (2.4)$$

ainsi e = Xi³⁾. Avec l'approche de l'utilisation de l'actif e devient la quantité de l'actif E entrant dans la fonction de production des biens 1 et 2. On

1) Nous renvoyons à la section 2.3.1 pour une définition du concept de pollution.

2) Sur ce type d'externalités, cf. section 2.2.1.

3) Cp. Plott [71], en particulier note 2, p. 86.

a ainsi :

$$X1 = F1 (N_1^1, \dots, N_1^n, E1) \quad (2.5)$$

$$X2 = F2 (N_2^1, \dots, N_2^n, E2) \quad (2.6)$$

ici $e = E_i$. Il va de soi que les deux approches sont également envisageables lorsqu'on traite de fonctions d'utilité.

Ainsi, notre tentative de définition nous a conduit à une formalisation qui recouvre deux approches du problème. L'interaction directe a longtemps constitué le cadre d'analyse principal du problème constitué par les externalités¹⁾. A ce titre, cette approche bénéficie des efforts de générations d'économistes. Toutefois, l'émergence des problèmes d'environnement a mis en avant l'utilisation de l'actif (nous verrons l'adéquation de cette approche à ce type de problèmes sous 2.3.). Nous sommes donc amenés à conclure cette section en soulignant l'intérêt, pour la suite de l'analyse, de références successives aux deux approches.

2.2. Un inventaire des effets externes

Il s'agit ici tout d'abord de faire un inventaire des différents types d'externalités (sect. 2.2.1) et ensuite de distinguer les externalités (ou externalités technologiques) de ce que nous appellerons des pseudo-externalités (ou externalités pécuniaires) (sect. 2.2.2).

2.2.1 Quelques types d'externalités

De très nombreux types d'externalités peuvent être recensés dans la littérature économique. Aussi, suivant en cela l'exemple de Newbery ([68], p. 141), il nous a semblé préférable de résumer l'essentiel de ce qui distingue les externalités les unes des autres sous forme d'une série

1) Sur ce point, cf. Mohring et Hayden Boyd [65], p. 348.

On trouve ainsi des effets externes **positifs** ou **négatifs** (autrement dit bénéfiques ou préjudiciables; on parlera encore d'économies ou de déséconomies externes et de bénéfices ou coûts externes). Un effet externe est positif si, nous référant à la formalisation correspondant aux équations (2.1) et (2.2), e (ou l'augmentation de la valeur de e) accroît la valeur de X_i , respectivement de U_i ; il est négatif si e (ou l'augmentation de la valeur de e) diminue la valeur de X_i , respectivement de U_i ¹⁾.

D'autre part, ces effets peuvent être **physiques** ou **psychiques** (Mishan [63], pp. 329ss.; Newbery [68], pp. 141-142); les premiers recouvrent des phénomènes tels que certains cas de pollution de l'eau alors qu'un exemple des seconds peut se trouver dans la crainte que peut inspirer une centrale nucléaire aux habitants de la région où elle est construite.

On caractérise également les effets externes comme **impliquant deux ou un petit nombre d'agents économiques** ou **impliquant un grand nombre d'agents**. Cette distinction s'explique d'elle-même. Elle importe au moment où l'on discute des solutions pour internaliser les effets externes²⁾. Il faut noter, à l'instar de Baumol et Oates ([2], p. 10), que les externalités les plus importantes de nos jours appartiennent à la catégorie qui implique un grand nombre-d'agents.

La référence au nombre d'agents concernés par le phénomène externalité nous amène tout naturellement à aborder la dimension spatiale des effets externes. Ceux-ci peuvent s'avérer **locaux** ou **nationaux** ou **internationaux** ou **universels**³⁾. La pollution par le bruit peut représenter un coût externe à caractère local alors que la pollution du Léman ou du Rhin constitue un exemple de déséconomie externe de type international. La concen-

1) Concernant cette distinction ainsi que des exemples l'illustrant, cf. Baumol et Oates [2], p. 20; Bohm [3], pp. 20-24; Buchanan et Stubblebine [49], pp. 200-201; Graaff [13], p. 44; Newbery [68], pp. 141-142.

2) Cf. sect. 3; voir aussi Baumol et Oates [2], pp. 10-13; Buchanan [48], spécialement p. 409 et Newbery [68], pp. 141-142.

3) Sur ces caractéristiques cf. Graaff [13], p. 121; Newbery [68], pp. 141-142; Siebert et alii. [31], pp. 6-7.

tration de bioxyde de carbone dans l'atmosphère (ayant comme conséquence un possible effet de serre mondial) correspond à une externalité universelle.

Les exemples du Léman et du Rhin nous permettent de distinguer entre effets externes **unidirectionnels** ou **réciroques (mutuels)**. Le cas du Léman constitue un exemple d'externalités réciroques; celui du Rhin un exemple d'externalités subies par les pays situés en aval et engendrées par ceux se trouvant en amont (en schématisant), autrement dit un exemple d'externalités unidirectionnelles. D'autres exemples peuvent être trouvés chez Newbery ([68], p. 141) et Siebert et alii. ([31], p. 7).

Le recours à des exemples de pollution de l'eau nous amène à considérer que les effets externes sont des phénomènes **flux** ou **stock**; ainsi la concentration de mercure dans un lac constitue une externalité de nature stock, alors que le bruit peut être une externalité flux. Notons qu'il n'est pas toujours aisé de préciser la nature flux ou stock de l'effet externe. D'autres cas illustrant cette distinction peuvent être trouvés chez Newbery ([68], p. 141).

Une importante distinction doit être faite entre **effets externes de production**, c'est-à-dire engendrés par une activité productrice, et **effets externes de consommation**, c'est-à-dire générés par un acte de consommation. De plus, **les externalités peuvent toucher la production**, c'est-à-dire la fonction de production, ou **affecter la consommation**, c'est-à-dire la fonction d'utilité. On a ainsi quatre types d'effets externes possibles, présentés dans le tableau suivant¹⁾.

de/à	<u>Producteur</u>	<u>Consommateur</u>
<u>Producteur</u>	I	II
<u>Consommateur</u>	III	IV

Figure 2.2

Concernant les externalités de production, on peut encore distinguer entre **effets externes à la firme mais internes à l'industrie** et **effets externes à la firme et à l'industrie** (il s'agit-là d'une très ancienne distinction,

1) Sur ces distinctions et des exemples les illustrant, cf. Bohm [3], pp. 20-24; Graaff [13], pp. 43-44; Mishan [63], spécialement p. 339; Pearson [70], p. 565; Scitovsky [73], pp. 243-244.

puisque'elle remonte à Marshall¹⁾; cette distinction se retrouve chez Kemp [19], p. 175). On peut également distinguer parmi les externalités du type I de la figure 2.2 des **effets externes engendrés par des facteurs de production** et des **effets externes "engendrés par des produits"** (cf. Meade [61], spécialement p. 67 et Kemp [19], p. 175). les premiers correspondent à des cas formalisés par l'équation (2.1) avec $e = N_j^k$ ($j \neq i$), les seconds à des cas où $e = X_j$ ($j \neq i$).

Il faut maintenant introduire une distinction relevée par Buchanan et Stubblebine ([49], spécialement pp. 200-201)²⁾. Pour cela, nous nous référerons à l'équation (2.2), à savoir : au cas d'une externalité affectant la fonction d'utilité d'un agent i (tout ce que nous allons exposer peut également s'appliquer à une externalité touchant une fonction de production). Nous posons $e = N_j^1$ ($j \neq i$). Selon Buchanan et Stubblebine, une externalité est **marginale** ou **inframarginale**. Une externalité est marginale lorsque, pour une valeur donnée de $N_j^1 = \bar{N}_j^1$ représentant la valeur de N^1 choisie par l'agent j , on a :

$$\frac{\partial U_i}{\partial N_j^1} \neq 0 \quad (2.7)$$

ou, autrement dit, qu'à la marge toute variation de la valeur de N^1 employé ou produit par j affecte l'utilité de i .

Une externalité est **inframarginale** si, pour une valeur donnée de

$$N_j^1 = \bar{N}_j^1, \quad \frac{\partial U_i}{\partial N_j^1} = 0 \quad \text{et} \quad \int_0^{\bar{N}_j^1} \frac{\partial U_i}{\partial N_j^1} dN_j^1 \neq 0 \quad (2.8)$$

-
- 1) Cf. [23], pp. 266ss. Cette distinction découle des réflexions de Marshall sur les économies externes mais n'est pas faite aussi distinctement que nous l'énonçons ici dans l'ouvrage de Marshall. Sur ce point, voir Jessua [17], p. 127.
- 2) Voir aussi Weber [34], p. 102.

La deuxième partie de (2.8) indique que $\partial U_i / \partial N_j^1 \neq 0$ au moins pour une des valeurs de N_j^1 comprises entre 0 et $\bar{N}_j^1$. En d'autres termes, bien qu'à la marge toute variation de N^1 employée ou produite par j soit sans effets sur U_i , au total il existe une externalité (positive ou négative) causée par le choix de N^1 par j et affectant U_i .

La distinction que nous venons de voir peut être illustrée graphiquement (cf. Yew-Kwang [35], pp. 167-169) : sur la figure 2.3, N_j^1 engendre une externalité marginale positive pour des valeurs correspondant au segment OA, une externalité inframarginale (positive) pour des valeurs correspondant à AB et une externalité marginale négative pour des valeurs supérieures à B.

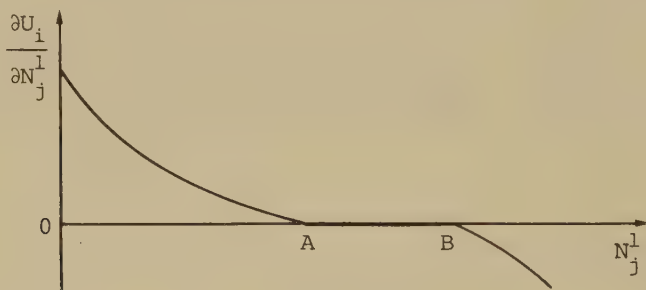


Figure 2.3

Comme le remarque Yew-Kwang ([35], pp. 168-169), on peut raffiner la distinction en introduisant la notion d'externalités **inframarginales "impures"**¹⁾, qui correspond aux cas illustrés dans les figures 2.4 et 2.5 pour des valeurs $N_j^1 \geq \overline{OC}$ (figure 2.4) ou égale à $\overline{OC}$ (figure 2.5). Les zones hachurées de chacune de ces figures sont de surface semblable; il s'ensuit qu'une externalité est inframarginale impure si, pour une valeur donnée de $N_j^1 = \bar{N}_j^1$, on a :

$$\frac{\partial U_i}{\partial N_j^1} = 0 \quad \text{et} \quad \int_0^{\bar{N}_j^1} \frac{\partial U_i}{\partial N_j^1} dN_j^1 = 0 \quad (2.9)$$

et s'il existe au moins une valeur $N_j^1 \leq \bar{N}_j^1$ qui affecte de manière positive ou négative la valeur de U_i .

1) Traduction de l'auteur du terme "infra-marginal mixed externality".

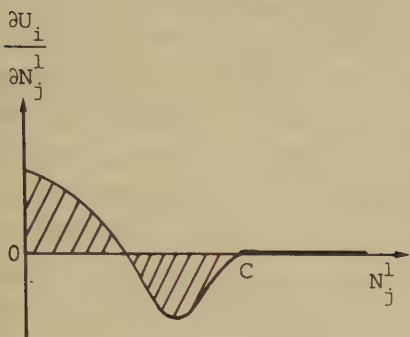


Figure 2.4

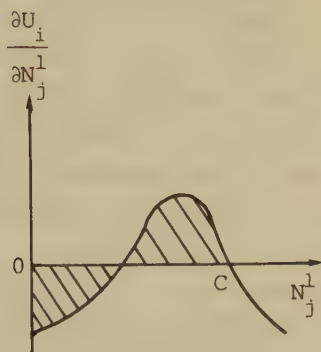


Figure 2.5

Ainsi, que le reconnaît lui-même Yew-Kwang, ces possibilités ne se rencontrent probablement que rarement dans la réalité. Aussi les mentionnons-nous pour mémoire essentiellement.

Nous différencierons maintenant le cas des externalités **séparables** du cas des externalités **non séparables** (cf. Yew-Kwang [35], p. 169). Une externalité est dite non séparable si, outre l'effet qu'elle a sur U_i , elle affecte l'utilité marginale d'une activité de i ; autrement dit, elle implique que, pour un N_i^k ,

$$\frac{\partial^2 U_i}{\partial N_j^k \partial N_j^1} \neq 0 \quad (2.10)$$

Une externalité est dite séparable¹⁾ si

$$\frac{\partial U_i}{\partial N_j^1} \neq 0, \text{ pour certaine valeur de } N_j^1 \text{ et} \quad (2.11a)$$

$$\frac{\partial^2 U_i}{\partial N_i^k \partial N_j^1} = 0, \text{ pour toute valeur de } N_i^k \quad (2.11b)$$

1) Davis et Whinston ([52], p. 244) à qui l'on doit cette distinction adoptent la présentation suivante. Ils définissent les externalités séparables en considérant qu'elles existent lorsque $U_i(N_i^1, N_i^2, \dots, N_i^n, N_j^1)$ peut s'écrire $U_i(\) = R_i(N_i^1, N_i^2, \dots, N_i^n) + T_i(N_j^1)$. Les externalités n'ayant pas cette propriété ne sont pas séparables. Les deux présentations sont évidemment équivalentes.

Buchanan et Stubblebine ([49], particulièrement pp. 201-202)¹⁾ distinguent encore les externalités **potentiellement significatives** par rapport aux externalités **potentiellement non significatives**. La différence réside dans l'influence de l'existence de l'externalité sur le comportement de l'agent affecté par celle-ci. Si l'effet externe conduit ce dernier à influencer le comportement du "générateur" de l'externalité, alors on peut qualifier cet effet externe de potentiellement significatif. Un effet externe n'ayant pas une telle conséquence sera non significatif. Les externalités inframarginales peuvent être soit significatives, soit non significatives selon, entre autres, que l'on considère de grands ou de petits changements dans le comportement de l'"agent-générateur".

Enfin, Buchanan et Stubblebine opèrent une distinction entre externalités **Pareto-significatives** et externalités **Pareto-non-significatives**²⁾. Une externalité est appelée Pareto-significative tant que la modification du comportement de l'agent j engendrant l'effet externe permet une amélioration du sort de i sans détérioration de celui de j. Si j est à l'origine d'un effet externe, qui peut être potentiellement significatif, mais qu'une modification de son comportement ne s'accompagne pas d'un gain pour i, j confondus, on parle d'externalités Pareto-non-significatives.

A l'instar de n'importe quel bien, on peut appliquer les distinctions entre les caractéristiques de rivalité et de non-rivalité, ainsi que d'exclusion et de non-exclusion aux effets externes³⁾. Lorsqu'on traite de la caractéristique de rivalité/non-rivalité à propos d'externalités, le terme "épuisable" est employé⁴⁾. Une externalité **épuisable** est une externalité qui disparaît lorsque le nombre d'agents par elle affectés augmente. Un effet externe **inépuisable** est un effet dont l'impact sur un agent ne se modifie pas en fonction du nombre d'agents qu'il touche.

1) Voir également Weber [34], p. 102.

2) Cf. Buchanan et Stubblebine [49], spécialement pp. 202-204; Weber [34], p. 103.

3) Sur ces caractéristiques, cf. Weber [34], pp. 85ss.

4) Il s'agit ici de la traduction donnée par Thèze [79], pp. 12-13, du qualificatif "depletable" dû à Baumol et Oates [2], pp. 19ss.

La possibilité d'exclusion de "consommateurs" potentiels de l'externalité (c'est-à-dire d'agents bénéficiant ou souffrant de celle-ci) est fonction de l'état de la technologie. Même dans le cas où l'exclusion s'avère possible, il peut se trouver qu'elle implique un coût. Là aussi, la technologie sera déterminante quant à l'ampleur de ce coût. C'est pourquoi, suivant en cela Newbery ([68], pp. 126 et 141), nous distinguerons entre effets externes **possédant ("gratuitement") la caractéristique d'exclusion** et effets externes **caractérisés par une non-exclusion**.

Des exemples de chacune des quatre sortes d'externalités qui résultent des deux caractéristiques que nous venons d'envisager sont plus ou moins abondants (pour des détails, cf. les auteurs que nous venons de citer). Un moment de réflexion au sujet du phénomène d'"encombrement" va nous permettre d'aller un peu plus loin. Considérons le cas, mentionné par Baumol et Oates ([2], p. 27), d'un jardin dont la beauté accroît la satisfaction de ceux qui le visitent. Un visiteur supplémentaire n'affecte en rien l'utilité que retirent de leur visite les individus précédents. Pour autant que l'accès au jardin soit libre, nous nous trouvons donc dans le cas d'une externalité positive inépuisable. Ceci n'est toutefois vrai que jusqu'à un certain point. En effet, si le nombre de visiteurs devenait très élevé, alors un visiteur supplémentaire diminuerait sans doute l'utilité des visiteurs précédents, vu l'encombrement du jardin. Ce phénomène d'encombrement correspond à l'acquisition par notre externalité positive d'un caractère épuisable. Nous tirons de notre exemple la conclusion que la dichotomie épuisable/inépuisable n'est pas absolue : il existe des cas intermédiaires. Le premier d'entre eux, illustré par l'exemple du jardin, sera un effet externe **correspondant à un phénomène d'encombrement éventuel**¹⁾. Un second cas intermédiaire est relevé par Baumol et Oates ([2], p. 27), impliquant qu'une activité économique engendre deux externalités en même temps, l'une épuisable et l'autre non. Un exemple de ce type, appelé **externalités mélangées**¹⁾, correspond à une augmentation de la production d'un pays, accroissant les possibilités de "learning by doing" (c'est l'externalité épuisable) et améliorant le climat social, par exemple par réduction de la criminalité (c'est l'externalité inépuisable).

1) Traduction de l'auteur.

Chaque exemple d'externalité rencontré dans la réalité peut être caractérisé par une ou plusieurs des propriétés énumérées dans cette section. Il n'est cependant pas certain que n'importe quelle combinaison de ces propriétés puisse être illustrée à l'aide d'un exemple concret. Nous ne tenterons pas de lever ici ce dernier doute : ce serait entreprendre une tâche dont nous pensons qu'elle s'accompagne, au vu de la problématique que nous étudions, de rendements fortement décroissants si ce n'est carrément nuls¹⁾.

2.2.2 Une pseudo-externalité : l'effet externe pécuniaire

Telles que nous les avons définies et discutées jusqu'ici les externalités correspondent à ce que certains auteurs appellent externalités technologiques, par opposition aux externalités pécuniaires²⁾. Les premières affectent directement la fonction de production ou d'utilité de l'agent "victime" du phénomène ou, pour reprendre l'expression de Viner ([55], p. 213), elles influencent les coefficients techniques de production³⁾. Les secondes, elles, correspondent à "de simples phénomènes de transfert par variation du prix des facteurs" (Jessua [17], p. 134). Ainsi que les définit Newbery ([68], p. 140) "une externalité pécuniaire existe lorsqu'une activité qui n'est pas sous le contrôle direct de la firme ou de l'individu affecte les contraintes, effectives ou perçues comme telles, à l'intérieur desquelles la firme ou l'individu effectue ses choix, de telle sorte qu'elle influence ce choix"⁴⁾.

-
- 1) Pour une formule plus ou moins équivalente appliquée au principe même d'un inventaire des effets externes, cf. Baumol et Oates [2], p. 14.
 - 2) Sur cette distinction, cf. par exemple Baumol et Oates [2], pp. 28-32; Meade [25], spécialement pp. 15 et 20; Newbery [68], pp. 115-116 et pp. 138-141 et, last but not least, Viner [81], particulièrement p. 213. Meade distingue les externalités pécuniaires ("distributional externalities" dans sa terminologie) d'externalités qu'il appelle "real-income externalities" et qui englobent d'autres phénomènes que les seules externalités technologiques.
 - 3) Viner n'avait en effet envisagé que des externalités de production affectant la production.
 - 4) Traduction de l'auteur.

On conçoit aisément que ces deux types d'externalités ont des influences à la fois allocatrices et distributives. Cependant, seules les externalités technologiques peuvent se traduire par une mésallocation des ressources (ainsi que nous le verrons dans la section 2.4.). Les effets externes pécuniaires n'entraînent pas de mésallocation dans des conditions de concurrence parfaite. En effet, puisqu'elles correspondent seulement à une variation des prix de certains biens ou facteurs de production, les externalités pécuniaires influencent le calcul de l'agent économique, qu'il soit producteur ou consommateur, de la même façon que n'importe quelle variation de prix. Ainsi, les quantités que cet agent fera entrer dans sa fonction (de production ou d'utilité) seront affectées par la variation de prix, mais la fonction elle-même ne sera pas touchée. Il n'y a dès lors pas de place pour une quelconque mésallocation.

Un exemple éclairera sans doute les choses. Considérons une autoroute dont la mise en service s'accompagne de trois effets externes :

- une augmentation du bruit et de la pollution de l'air pour les riverains;
- un détournement de la clientèle d'une station-service qui se trouvait sur la route que vient de doubler l'autoroute;
- un gain de temps et de distance pour les exploitants d'une gravière reliée par l'autoroute au lieu d'utilisation du gravier.

Nous faisons abstraction de la question du financement de l'autoroute. Le premier effet externe est un effet technologique : il peut conduire à une mésallocation, si l'on n'en a pas tenu correctement compte (ainsi que nous le verrons dans la section 2.4.). Le deuxième effet est une externalité pécuniaire. La diminution de la clientèle de la station-service va diminuer la rémunération du pompiste et, peut-être, baisser le prix de l'essence. Quant à l'effet sur le transport du gravier, il est de nature technologique, puisqu'il correspond à une amélioration de la productivité des facteurs employés dans l'exploitation de la gravière (en admettant que la consommation de carburant au kilomètre des transporteurs n'ait pas varié). A l'évidence, la modification des contraintes de certains agents (prix de l'essence, taux de salaire du pompiste) ne peut être assimilée à une mésallocation :

tout au plus y a-t-il réallocation et redistribution par le biais de l'externalité pécuniaire considérée.

En conséquence, nous restreindrons notre étude au cas des externalités technologiques, que nous appellerons simplement externalités, et rejetterons hors de notre champ de préoccupation, parce qu'ils ne recèlent pas de potentiel de mésallocation, les effets externes pécuniaires, ceux-ci n'étant pour nous que des pseudo-externalités.

2.3. Un cas particulier : l'environnement

La théorie économique a traité de l'environnement de deux façons : d'une part en le considérant comme ressource non renouvelable et, d'autre part, en l'appréhendant au travers des phénomènes de pollution¹⁾. La deuxième approche est directement rattachable à la théorie des externalités : c'est donc elle qui nous intéressera dans cette section qui, en outre, nous permettra de préciser certains concepts relatifs à l'environnement.

2.3.1 L'environnement et la définition des externalités

La notion d'environnement est abondamment utilisée, que ce soit par des spécialistes de différentes disciplines scientifiques, par les medias ou encore par "Monsieur tout le monde". Aussi nous semble-t-il utile de partir d'une définition, que nous emprunterons à Kneese ([21], p. 13) : "l'environnement humain peut-être considéré (...) comme l'ensemble des conditions dans lesquelles vit un être humain et sur lesquelles il n'a qu'un contrôle individuel relativement faible si l'on excepte la possibilité de migration en un lieu possédant des caractéristiques environnementales différentes²⁾". Cette définition permet de constater que l'environnement influence le bien-être individuel. Ce point a toujours, nous semble-t-il,

1) Cf. Fisher et Peterson [53], pp. 2ss.

2) Traduction de l'auteur.

fait l'objet de l'approbation des économistes. En revanche, le fait que l'activité économique - production et consommation - affecte l'environnement non seulement au niveau de l'extraction de matières premières, mais encore par le biais de l'émission de déchets¹⁾ n'a été reconnu comme part inéluctable du processus économique que très tardivement²⁾. Le passage suivant, tiré du livre de Graaff ([13], pp. 5-6) consacré aux fondements de l'économie de bien-être, nous semble illustrer parfaitement l'"ancienne" conception des rapports environnement-économie : "le climat est, à l'évidence, une variable non économique ou exogène, influençant les choix formulés par les individus sans être modifiée par ces choix".

La reconnaissance de l'existence d'émissions de déchets ne doit pas être assimilée sans autre à un phénomène de pollution. Il n'y a pollution que dès l'instant où la capacité d'assimilation de l'environnement (c'est-à-dire la capacité du système environnement de recycler les déchets par des processus naturels³⁾) ne suffit plus à empêcher que l'émission de déchets affecte de façon négative les fonctions de production ou d'utilité de certains agents économiques. Cette dernière condition, si elle est nécessaire à l'existence d'un phénomène de pollution, n'est cependant pas suffisante pour assimiler ce phénomène à une externalité négative.

Un retour à la définition des externalités vue sous 2.1. nous permet de rappeler qu'il faut que le phénomène de pollution ne découle pas d'une volonté délibérée de nuire pour qu'il puisse être considéré comme un effet externe négatif. Lorsque cette dernière condition est satisfaite, la pollution constitue bel et bien un exemple de coût externe, ainsi que l'ont énoncé de nombreux auteurs⁴⁾.

1) Ces émissions dépendent du type et de la quantité de biens produits, des techniques de production (plus ou moins intenses en émissions) en usage et, enfin, du type et de la quantité de biens consommés.

2) Sur ce point, cf. Fisher et Peterson [53], pp. 1-4 et pp. 11-12, ainsi que Kneese et alii [20], pp. 4-5 et pp. 13-14.

3) Cf. Siebert et alii [31], p. 8.

4) Cf. par exemple Barde et Gerelli [1], p. 80; Fisher et Peterson [53], pp. 3-4 et 12; Siebert et alii [31], p. 6; Thèze [79], p. 11.

En conclusion, nous relèverons que le concept d'externalité a souvent soulevé quelques difficultés au moment où il fallait l'illustrer à l'aide d'exemples concrets : or, le grand nombre de cas de pollutions que nous connaissons aujourd'hui redonne un contenu très solide au concept en le faisant apparaître comme un phénomène généralisé¹⁾.

2.3.2 La place de l'environnement dans l'inventaire des effets externes

Nous avons considéré l'influence du processus économique sur l'environnement par le biais de l'émission de déchets. Nous avons également vu que cette émission pouvait engendrer un phénomène de pollution correspondant, à une condition près, à une externalité négative. Aussi, nous utiliserons dorénavant le terme pollution en supposant qu'il recouvre un phénomène de coûts externes et nous nous restreindrons aux cas où l'émission de déchets se traduit par de la pollution. Ceci ne doit pas nous faire oublier qu'il peut exister des cas, exceptionnels, où l'émission de déchets affecte de façon positive les fonctions d'utilité ou de production de certains agents et sont assimilables à des bénéfices externes²⁾. L'exemple qui nous vient à l'esprit est celui d'un skieur qui utilisait les monticules formés par le matériau de déjection d'une mine d'amiante comme piste de ski : les déchets se présentant sous forme de poudre remplaçaient alors la neige.

La pollution correspond à des effets externes physiques (évidemment), mais aussi psychiques (modification de l'agrément tiré de la vue d'un paysage par exemple).

Les phénomènes de pollution se rangent généralement dans la catégorie des externalités impliquant un grand nombre d'agents (cf. Baumol et Oates [2], p. 12). De plus, ils ont évidemment une dimension spatiale qui peut aller de la seule région à la planète entière (voir les exemples que nous avons donnés sous 2.2.1). Dans le cas où ils se réduisent à une

1) Sur la généralité du phénomène, cf. Kneese et alii [20], pp. 4-5 et 13-14; voir aussi Giarini et Loubergé [11], chap. 1, ainsi que Mishan [26].

2) Ce point apparaît dans l'analyse de Siebert et alii [31], en particulier p. 29.

partie seulement de la planète, c'est la capacité d'assimilation de cette partie de la planète qui s'avère insuffisante pour que les émissions de déchets n'affectent pas les fonctions d'utilité ou de production des agents. Ceci est important parce qu'impliquant que les mêmes émissions de déchets peuvent se traduire par des externalités dans certaines parties du monde et pas dans d'autres¹⁾. Le même raisonnement nous permet de dire que des émissions de déchets se traduisant par des pollutions peuvent, selon la capacité d'assimilation et donc le "degré" de pollution local, entraîner l'existence d'externalités potentiellement significatives ou seulement potentiellement non significatives.

Les exemples donnés sous 2.2.1 ont montré que la pollution pouvait être unidirectionnelle ou réciproque d'une part, flux ou stock d'autre part. En outre, comme l'indique Pearson ([70], p. 565), la pollution comprend des externalités de chacun des quatre types résumés dans la figure 2.2 (p. 26, sect. 2.2.1).

A notre connaissance, il n'existe pas de sorte de pollution équivalente à un effet externe à la firme et interne à l'industrie. Les pollutions peuvent par contre être des coûts externes à la firme et à l'industrie. Lorsqu'il s'agit de coûts du type I (figure 2.2), la pollution peut être engendrée par des produits ou par l'emploi d'un facteur de production (par exemple du capital au lieu de travail) dans la fabrication des produits.

La pollution implique l'existence d'externalités marginales ou inframarginales, mais probablement pas inframarginales "impures". Elle peut bien sûr correspondre à un cas séparable, mais aussi à un cas inséparable. Ce dernier point est intéressant et mérite d'être illustré par un exemple. Supposons que la pollution de l'air causée par les gaz d'échappement automobiles diminuent le bien-être d'un individu. Si cet effet s'accompagne d'une répugnance de l'individu à utiliser sa propre voiture, parce qu'il est conscient de sa contribution à la pollution, on peut dire que l'utilité marginale liée à l'utilisation de sa voiture diminue du fait de la pollution. Les deux

1) Réciproquement, pour une capacité d'assimilation environnementale donnée au niveau d'une région, il y aura ou il n'y aura pas d'externalités selon l'importance des émissions de déchets concernant la région.

effets que nous venons de mentionner correspondent exactement à la définition du cas inséparable vue sous 2.2.1.

On ne peut dire a priori si un phénomène de pollution est Pareto-significatif ou Pareto-non-significatif : les deux possibilités existent.

La pollution est le plus souvent assimilable à un effet externe inépuisable (cf. Baumol et Oates [2], p. 20, note 16; Newbery [68], p. 126); dans ce cas, elle est également dotée de la propriété de non-exclusion (Newbery [68], p. 126)¹⁾. Si la pollution est exceptionnellement épuisable, elle s'accompagne généralement de la caractéristique d'exclusion (Baumol et Oates [2], p. 19, note 15). Un bon exemple nous semble être celui, relevé par Baumol et Oates ([2], p. 20, note 16), d'un montant total d'ordures déversé sur plusieurs propriétés privées (non gardées). La pollution est ici épuisable (plus on verse d'ordures sur une propriété, moins il en reste à verser sur les autres) et comprend un caractère d'exclusion (il ne coûte rien d'épargner une des propriétés). Modifions maintenant l'exemple de Baumol et Oates et imaginons un pétrolier vidangeant au large de plages privées. Un aspect de la pollution qui en résulte consiste dans la souillure des plages : nous avons là un cas d'externalité épuisable (même raisonnement que dans le cas précédent), mais qui possède cette fois un caractère de non-exclusion (il dépend des vents et des courants qu'une plage plutôt qu'une autre soit atteinte).

Le dernier exemple que nous avons donné, si on ajoute à la souillure des plages celle de l'eau, constitue la preuve que le label pollution peut aussi recouvrir des externalités mélangées. En revanche, la pollution ne nous semble pas pouvoir être synonyme d'effet externe correspondant à un phénomène d'encombrement éventuel tel que défini sous 2.2.1.

1) Des exemples concrets nous semblent, vu la fréquence du cas, superflus.

2.3.3 La pollution en tant qu'illustration de l'approche de l'utilisation de l'actif

L'approche de l'utilisation de l'actif, que nous avons présentée sous 2.1., s'avère pertinente pour traiter des phénomènes de pollution. En effet, toute émission de déchets signifie une utilisation de l'actif "environnement" au travers de ses fonctions de recyclage de déchets et de lieu de dépôts de déchets; lorsque les émissions deviennent plus fortes, l'utilisation de l'environnement augmente.

Nous avons vu qu'il y avait pollution seulement si l'émission de déchets dépassait la capacité d'assimilation de l'environnement, c'est-à-dire seulement à partir d'un certain degré d'utilisation de l'actif "environnement"¹⁾. L'existence d'un seuil au-delà duquel les émissions se traduisent par de la pollution correspond à la caractéristique de disponibilité limitée que l'approche de l'utilisation de l'actif prête à l'actif "externe" au marché.

Finalement, nous relèverons que, lorsque l'émission de déchets est associée à une activité de production, on peut assimiler le recours à l'environnement à l'utilisation d'un facteur de production (cf. Siebert et alii [31], plus spécialement pp. 6-8 et 17).

1) Ce phénomène doit être pris en considération lorsqu'on traite de l'utilisation optimale de l'actif "environnement" ou, en d'autres termes, de l'internalisation des coûts externes correspondant à la pollution. L'utilisation optimale équivaut à déterminer et à faire respecter un volume optimal d'émission de déchets qui ne sera donc en général pas égal à zéro, mais au moins égal au volume toléré par la capacité d'assimilation de l'environnement. Cf. aussi sect. 3.3.

2.4. Quelques problèmes liés à l'existence d'externalités négatives

Nous avons vu que les externalités pouvaient être positives ou négatives. Nous allons examiner dans cette section quelques problèmes liés à l'existence des coûts externes : les économies externes sont donc maintenant exclues du champ de notre étude¹⁾. Nous rechercherons tout d'abord pourquoi il n'y a pas compensation lors de l'existence de coûts externes (sect. 2.4.1); nous examinerons ensuite deux particularités contingentes à la présence d'externalités négatives, à savoir : la possibilité que le fonctionnement du marché ne conduise pas à une situation optimale (sect. 2.4.2.1) et l'éventualité de l'existence de non-convexités d'externalités (sect. 2.4.2.2).

2.4.1 Recherche des conditions expliquant la non-compensation inhérente aux déséconomies externes

Notre recherche des conditions donnant naissance à une non-compensation des coûts externes partira de la présentation de Zerbe ([84], p. 32). Celui-ci considère que c'est l'ampleur de certaines sous-catégories de coûts de transactions (ou de formation de prix) qui s'avère telle qu'empêchant le marché de tenir compte des interactions économiques que sont les externalités. Zerbe distingue quatre sous-catégories, qui sont :

- (1) des coûts d'information,
- (2) des coûts de négociation,
- (3) des coûts d'exclusion, et
- (4) des coûts liés à l'encaissement des recettes compensatoires.

L'explicitation du contenu de chacune de ces sous-catégories va nous permettre de réaliser une synthèse des contributions de différents auteurs relativement à l'explication de l'existence de la non-compensation.

1) Les raisons d'une telle restriction apparaissent dans le chapitre introductif consacré à la problématique (chapitre 1).

La première sous-catégorie recouvre les situations où il y a défaut d'information (Bator [41], p. 466, note 38; Heller et Starrett [54], p. 12; Meade [25], p. 32; Newbery [68], p. 134ss.). Ainsi, il peut y avoir non-compensation parce que ni les agents engendrant les coûts externes ni ceux les subissant ne savent qu'un marchandage entre eux tous pourrait leur être bénéfique. Acquérir cette information est impossible sans coût : c'est donc le défaut d'information gratuite qui est cause de non-compensation. Un cas particulier consiste dans la situation où l'émetteur de l'effet externe négatif ignore même qu'il est cause d'une externalité.

Des exemples de cette sous-catégorie peuvent être fournis par certaines situations où l'externalité est inépuisable (c'est-à-dire qu'elle possède une caractéristique de service collectif) : le problème de révélation des préférences inhérent à tout service collectif se pose alors. Dans ce cas, on le sait, l'information exacte concernant l'évaluation des dommages subis par ceux qui souffrent de l'externalité négative est extrêmement difficile à obtenir; elle peut même être suffisamment coûteuse pour être la cause de l'absence de compensation.

La deuxième sous-catégorie, formée par les coûts de négociation, concerne avant tout les externalités impliquant un grand nombre d'agents¹⁾. A l'instar de Meade ([25], pp. 30-32), nous incorporerons dans cette sous-catégorie les coûts administratifs liés à l'organisation et au déroulement de la négociation entre émetteurs et receveurs des effets externes. Si ces coûts sont trop élevés par rapport au bénéfice attendu, la négociation n'a pas lieu et le marché laisse subsister des coûts externes non compensés. Encore une fois, si l'externalité est inépuisable les problèmes liés à la révélation des préférences concernant les services collectifs surgissent (par exemple problème du "free-rider") et tendent à augmenter le coût des négociations. Dans tous les cas d'externalités les coûts de négociation sont fonction du cadre institutionnel et sont donc susceptibles de varier si celui-ci se modifie²⁾ (cf. Cordes [51], p. 342).

1) Une observation de cette sorte concernant les coûts de la négociation, vue comme mode d'internalisation, peut être trouvée chez Fisher et Peterson [53], p. 14.

2) Cette remarque est valable pour toutes les sortes de coûts de transactions envisagés.

La troisième sous-catégorie, à savoir : les coûts d'exclusion, nous semble comprendre à la fois ce qui a trait aux difficultés de définition du droit de propriété et ce qui concerne les problèmes d'exclusion liés à la technologie (sur ce dernier point cf. aussi sect. 2.2.1, p. 31).

Le premier type de difficultés peut provenir d'une simple absence de dispositions légales attribuant le droit de propriété¹⁾. Une nouvelle fois, les externalités à caractère de service collectif sont plus susceptibles d'aller de pair avec une "mauvaise" définition du droit de propriété, puisqu'il s'agit d'attribuer ou non un "droit à l'externalité" plutôt qu'un droit de propriété d'un bien privé (Heller et Starrett [54], p. 21). C'est ce flou quant à la propriété légale qui empêche que l'exclusion soit possible et que le marché fonctionne. Si un terrain vague n'appartient à personne, ou à tout le monde, on ne peut empêcher quelqu'un d'y déverser ses déchets. Le volume total de déchets déversé risque alors d'être trop élevé.

A l'instar de Newbery ([68], p. 146), nous pouvons également remarquer que l'absence d'attribution du droit de propriété peut être due au coût d'établissement de ce droit.

Même lorsque le droit de propriété est clairement défini, des problèmes d'exclusion peuvent être à l'origine de non-compensation. Nous tombons là dans le second type de difficultés mentionné plus haut. Lorsque, pour des raisons technologiques, l'exclusion gratuite ou quasi-gratuite ne s'avère pas possible, il y a possibilité d'existence persistante de coûts externes non-compensés : on comprend qu'un "marché de l'air pur" ne peut pas s'organiser spontanément, du fait même des difficultés qu'aurait le propriétaire de l'air pur à exclure les consommateurs d'air n'achetant pas le bien²⁾. Par définition, la non-compensation des externalités que, dans notre inventaire (sect. 2.2.1), nous avons qualifiées de "caractérisées par une non-exclusion" est expliquée au moins partiellement par l'existence

1) Tous les auteurs se rejoignent sur cette possibilité : cf. par exemple Baumol et Oates [2], pp. 21-23; Meade [61], pp. 34-35; Mohring et Hayden Boyd [65], p. 347; Newbery [68], pp. 144-146.

2) Pour un point de vue semblable, cf. Bator [41], pp. 464ss.; Heller et Starrett [54], pp. 12, 14 et 20; Newbery [68], pp. 139-141; Zerbe [84], p. 32.

de ce type de problèmes. En particulier, les coûts d'exclusion élevés constituent souvent une des raisons importantes expliquant la persistance d'externalités épuisables non compensées (cf. Baumol et Oates [2], p. 54); en d'autres termes, ces dernières s'avèrent fréquemment être dotées de la caractéristique de non-exclusion.

Enfin, la quatrième sous-catégorie, c'est-à-dire l'ensemble des coûts relatifs à la perception des recettes compensatoires, comprend les situations où l'exercice effectif du droit de propriété, par le biais de l'imposition d'un "prix" perçu auprès de celui qui engendre le coût externe sans en avoir le droit, n'a pas lieu parce que les coûts inhérents à la collecte du prix sont trop élevés par rapport au montant de ladite collecte¹⁾. Ce type de coûts représente fréquemment une explication de l'existence de non-compensation des externalités épuisables (cf. Baumol et Oates [2], pp. 20-21 et 54).

Nous concluons cette brève revue des conditions pouvant amener une non-compensation des coûts externes en formulant deux remarques. Premièrement, nous devons constater que chaque cas de non-compensation peut être dû à la coexistence de plusieurs des conditions énumérées ci-dessus. Deuxièmement, nous pouvons remarquer que, puisque c'est l'ampleur de certains coûts de transactions qui conditionne la présence ou l'absence d'effets externes non-compensés, des mesures visant à modifier la situation résultant de l'existence d'externalités non-compensées ne sont pas forcément souhaitables : si les coûts liés à une modification de la situation sont plus élevés que les gains, alors une telle modification ne devrait pas être entreprise. En d'autres termes, notre remarque consiste dans l'affirmation que toute externalité n'est pas forcément (potentiellement ou Pareto-) significative²⁾.

1) Sur ce point, cf. Baumol et Oates [2], pp. 20-21 et 54; Bator [41], pp. 464ss.; Meade [25], pp. 35-36 et 40.

2) Cp. avec le point de vue de Meade ([25], p. 40) qui affirme : "Everywhere there is some element of externality due to the 'market organisation cost'. It is an arbitrary matter where one draws the line and considers a significant externality problem to exist".

2.4.2 Deux éventualités liées à l'existence de coûts externes¹⁾

2.4.2.1 Non-optimalité du fonctionnement du marché

Cette section veut montrer que le fonctionnement du marché, en présence d'externalités, peut aboutir à une solution non-optimale. Une telle démonstration implique que nous commençons par définir un critère d'optimalité. Nous serons en situation optimale lorsqu'il ne sera plus possible d'augmenter l'utilité d'un consommateur sans réduire celle d'un autre²⁾. On reconnaît là le critère de Pareto : ainsi, une situation non-optimale sera une situation ne correspondant pas à l'obtention d'un optimum parétien.

L'obtention d'un optimum de Pareto est subordonnée à celle d'un optimum social de production : ce dernier implique l'obtention du revenu le plus élevé possible compte tenu des prix existants³⁾. Lorsque l'économie se trouve dans une situation n'équivalant pas à un optimum social de production nous disons qu'il n'y a pas efficience.

Nous sommes maintenant en mesure de montrer que la présence de coûts externes peut se traduire par un fonctionnement du marché inefficace. Envisageons le cas où il existe une externalité négative de production engendrée par l'activité d'une firme opérant dans un environnement parfaitement concurrentiel⁴⁾. Cette externalité n'est pas compensée. La firme produit le bien X_1 à l'aide du facteur de production L_1 employé en quantité variable et du facteur de production K_1 employé en quantité fixe (on a $K_1 = \bar{K}_1$). Le premier facteur sera par exemple le travail employé

-
- 1) Une troisième éventualité n'a pas été envisagée dans ce travail, à savoir : la possibilité qu'il n'existe pas de solution au problème de maximisation du bien-être social sous contrainte des possibilités de production de l'économie, du fait même de la présence d'effets externes.
 - 2) Compte tenu d'éventuelles compensations.
 - 3) Le terme "optimum social de consommation" est employé dans le chapitre 3, consacré à une analyse globale dans le cadre du modèle $2 \times 2 \times 2$, en lieu et place d'"optimum de Pareto".
 - 4) L'hypothèse de concurrence parfaite est sous-jacente à toute notre thèse. Dans le sens où nous l'employons, elle ne préjuge en rien de la présence ou de l'absence d'effets externes.

par la firme, alors que le second pourra correspondre au stock de capital utilisé. A court terme, la firme maximisera son profit en égalisant taux de salaire w et productivité marginale en valeur du travail (soit en choisissant d'employer une quantité L_1 telle que $w = (\partial X_1 / \partial L_1) \cdot p_1$, avec p_1 représentant le prix du seul type de bien produit par la firme). Elle emploiera donc une quantité de travail égale à $\overline{OL}_A$ dans la figure 2.6. Cependant, la courbe passant par le point A représente la productivité marginale privée du travail. Puisque nous savons que l'activité de la firme engendre un coût externe qui n'est pas compensé, nous pouvons tracer une courbe au-dessous de celle passant par A qui représente la productivité marginale sociale (en valeur) du travail : cette courbe est dessinée en traitillés dans la figure 2.6. Moyennant l'hypothèse qu'il n'y a aucune autre source de méallocation dans l'économie, w représente la productivité marginale sociale du travail dans l'ensemble des autres activités économiques. Nous en déduisons que la quantité $\overline{L}_C \overline{L}_A$ employée par notre firme aurait, si elle avait été employée ailleurs, permis de réaliser un gain de production équivalent à la surface hachurée ABC. En d'autres termes, la quantité L_A déterminée par le fonctionnement du marché correspond à une inefficience; il y a méallocation de ressources. L'externalité que nous avons envisagée est donc Pareto-significative.

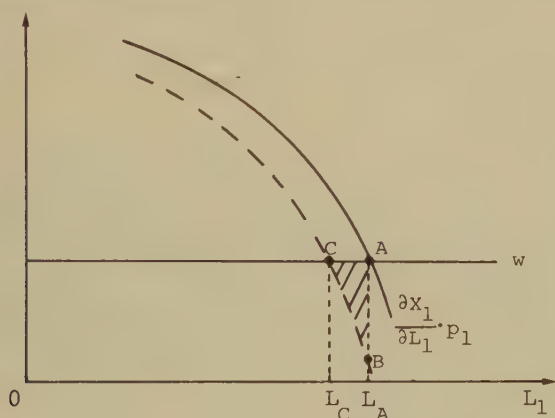


Figure 2.6

Notre analyse ne doit cependant pas s'arrêter ici. Nous avons implicitement supposé jusqu'à présent que les coûts de transactions qui conditionnaient la persistance de la non-compensation des effets externes négatifs

étaient supérieurs au gain représenté par la surface ABC et que le passage de la situation générée par le fonctionnement du marché à celle correspondant à l'efficacité (point C) était possible moyennant un coût inférieur à la valeur de ABC¹⁾. C'est seulement si cette double hypothèse est vérifiée que l'on peut qualifier avec certitude notre effet externe d'effet Pareto-significatif. Ainsi, compte tenu de notre critère d'optimalité, la non-optimalité est contingente à l'existence d'externalités : nous retrouvons là la remarque finale de la section précédente.

2.4.2.2 Non-convexité

La littérature concernant les relations entre effets externes (compensés ou non-compensés) et non-convexité est très riche²⁾. Avant d'en mentionner quelques aspects, il nous faut définir la notion de convexité et, partant, celle de non-convexité.

Un ensemble est dit convexe si la ligne droite reliant deux points quelconques de cet ensemble est entièrement située dans cet ensemble (Glaister [12], p. 90). Dans la figure 2.7, reprise de Newbery ([68], p. 109), la zone hachurée représente un ensemble convexe. Une illustration économique d'un tel ensemble est fournie par le concept de bloc de production, à savoir : l'ensemble des quantités $\langle X_1^0; X_2^0 \rangle$ productibles compte tenu d'une certaine dotation factorielle.

-
- 1) Les coûts de transactions expliquant la non-compensation liée à l'externalité ne sont pas équivalents aux coûts du passage de la situation initiale (point A) à la situation décrite par le point C. Il faut savoir que le passage de A à C n'est pas forcément synonyme de compensation au sens où nous avons utilisé ce terme (cf. sect. 2.1., pp. 20-21), ainsi qu'il ressortira de l'analyse de l'internalisation menée dans la section 3. De plus, même lorsque les deux sont synonymes, les coûts du passage de A à C seront inférieurs aux coûts de transactions liés à l'absence de compensation dans la situation représentée par le point A, du fait même d'un changement du cadre institutionnel correspondant au passage de A à C.
 - 2) Pour un aperçu, cf. par exemple Fisher et Peterson [53], pp. 15-16 et Thèze [79], pp. 15-16.

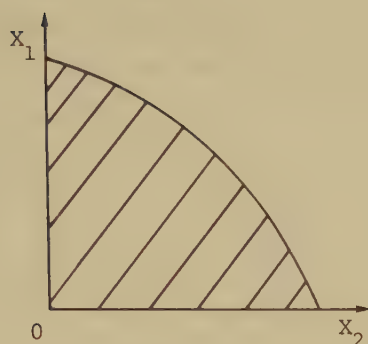


Figure 2.7

Quel lien y a-t-il alors entre externalités et non-convexité ? Il semble que la réponse doive se trouver dans l'établissement d'une relation causale entre effets externes et non-convexité : certaines externalités peuvent induire une non-convexité¹⁾.

Pour nous en convaincre, nous allons envisager l'exemple suivant : considérons que la production de X_1 entraîne un coût externe pour l'industrie " X_2 ". La frontière du bloc de production dessiné dans la figure 2.7 représente une courbe de transformation des productions (CTP) possible dans une situation sans externalités. Si la production de X_1 s'accompagne d'un effet externe négatif, pour toute quantité positive X_1 produite la quantité maximale X_2 productible sera plus faible que ne l'indique la CTP de la figure 2.7 (à l'exception du cas où X_2 est initialement égale à zéro). Les figures 2.8(a), 2.8(b), 2.8(c) représentent trois possibilités de CTP compte tenu des effets externes négatifs (ces CTP sont dessinées en trait plein, alors que l'ancienne CTP, celle de la figure 2.7, est représentée en traitillés). Chacune de ces CTP correspond à des fonctions de production de " X_1 " et " X_2 " différentes²⁾. A l'évidence les blocs de production des

-
- 1) Ce sont les cas traités par Baumol et Bradford [43], Baumol et Oates [2], pp. 102-123; Ledyard [60], pp. 24-25; Newbery [68], pp. 142-146, discute également d'un tel cas.
 - 2) Les cas 2.8(a) et (b) sont traités par Baumol et Oates [2], pp. 102-123 et Baumol et Bradford [43]; ils seront examinés plus en détail dans le chapitre 3.

figures 2.8(b) et (c) sont des ensembles non-convexes. Nous avons ainsi fait la preuve que la présence d'externalités pouvait se traduire par des non-convexités : il nous reste donc maintenant à voir en quoi cette éventualité est importante.

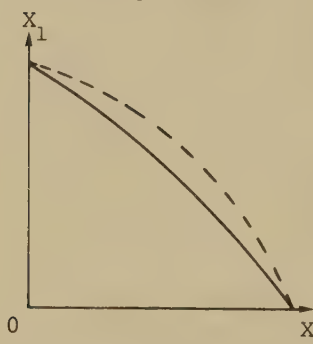


Figure 2.8(a)

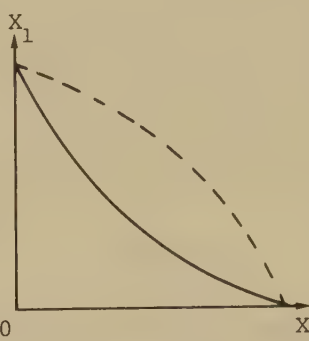


Figure 2.8(b)

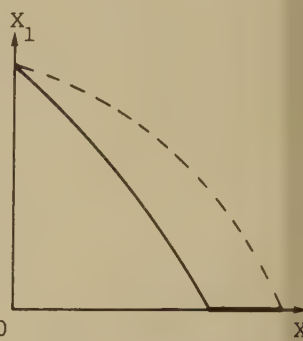


Figure 2.8(c)

Notre but ne consiste pas à discuter ici de toutes les implications des phénomènes de non-convexité mis en évidence par la théorie économique. Il nous suffira de rappeler qu'on ne peut prêter au fonctionnement du marché toutes les vertus qui lui sont habituellement reconnues dès l'instant où, pour des raisons technologiques, le bloc de production correspond à celui de la figure 2.8(b).

Dans un tel cas, même si la présence d'externalités ne se traduit pas par une divergence entre taux marginal de transformation social (c'est-à-dire pente de la CTP) et rapport des prix des biens (c'est-à-dire "taux marginal de transformation privé"), l'équilibre auquel peut conduire le marché ne coïncide pas forcément avec l'optimum parétien. Sur la figure 2.9, qui reproduit la CTP de la figure 2.8(b), le point P est atteint par le fonctionnement du marché. Si les préférences collectives peuvent être représentées par une famille de courbes d'indifférence collectives¹⁾ (en abrégé CIC) à laquelle appartiennent les courbes dessinées en traitillés, nous voyons que le marché ne permet pas l'obtention d'un maximum de bien-être collectif, compte tenu des possibilités de production (dans notre exemple, le bien-être collectif serait maximisé en Q).

1) Sur les courbes d'indifférence collectives cf. par exemple Chacholiades [5], chapitre 5.

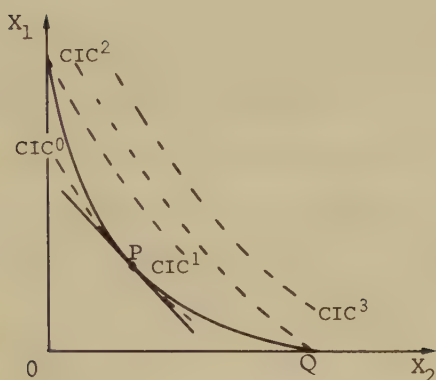


Figure 2.9

De plus, nous voyons dans notre exemple que le fonctionnement du marché n'a pas permis de maximiser la valeur du revenu de l'économie évalué aux prix du marché ou, en d'autres termes, n'a pas permis l'obtention de l'optimum social de production. Ainsi, l'existence de non-convexité ne fournit plus l'assurance que le marché maximisera le revenu de l'économie.

Enfin, un dernier lien est brisé par la non-convexité : celui établissant qu'un optimum de Pareto ne peut être obtenu que si l'on se situe à l'optimum social de production. La figure 2.10 illustre le cas où l'optimum social de production (soit le point R) pour le rapport des prix existants (représenté par la pente de la droite RR') diffère de l'optimum de Pareto (équivalent au point S).

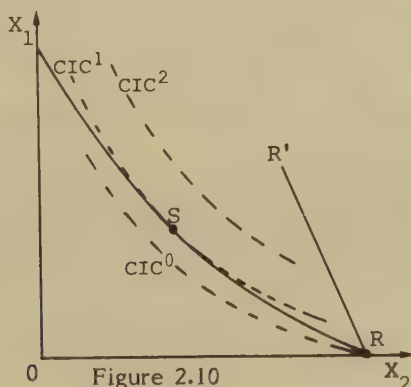


Figure 2.10

En résumé, s'il y a non-convexité le fonctionnement du marché ne conduit de façon certaine ni à un optimum social de production, ni à un optimum de Pareto. Notre constat s'arrêtera ici¹⁾. On comprend aisément que l'analyse se complique si les externalités entraînent non seulement des non-convexités du type de celles envisagées ci-dessus, mais encore une divergence entre taux marginal de transformation social et privé²⁾.

La possibilité de non-convexités comme résultantes de coûts externes étant établie, quelques-unes des conséquences de ces non-convexités ayant été mentionnées, nous ne nous préoccupons plus dans cette étude de ce type de phénomènes : les effets externes ayant comme conséquence des non-convexités sont désormais bannis hors du champ de notre travail.

2.5. Une mise en relation avec la théorie des distorsions

La théorie pure du commerce international comprend un ensemble de contributions que nous pouvons, à la suite essentiellement d'un article de Bhagwati (cf. [45]), regrouper sous le nom de théorie des distorsions. Nous allons voir dans un premier temps (sect. 2.5.1) quel est l'objet de cette théorie et, en particulier, ce qu'il faut entendre par distorsion. Nous verrons également qu'il existe différents types de distorsions. Dans un second temps (sect. 2.5.2), nous examinerons comment on peut articuler coûts externes et distorsions.

1) Pour une analyse plus détaillée cf. Baumol et Oates [2], pp. 102-103.

2) Cette dernière conséquence correspond, dans un monde "convexe", à la non-optimalité telle que traitée sous 2.4.2.1. Le chapitre 3 fournira un autre exemple d'externalité conduisant à une divergence de ce type.

2.5.1 Définition et typologies des distorsions

Le terme distorsion doit être compris comme **une caractéristique propre à l'ensemble des situations où le fonctionnement du marché ne permet pas d'atteindre un optimum parétien**. L'évaluation en termes de bien-être des conséquences des distorsions ainsi que des remèdes qui pourraient leur être apportés constitue l'objet même de la théorie.

On comprend que la définition des distorsions que nous avons donnée permette de réunir sous un même dénominateur une collection de situations très diverses. Il faut donc opérer une classification de ces situations sous forme de typologie des distorsions. Deux voies s'offrent à nous pour ce faire : l'une consiste à fonder la typologie sur l'origine des distorsions ou, autrement dit, sur leur cause (c'est l'approche suivie par Hazari [15], spécialement pp. 2-4); l'autre fait reposer la classification sur des conséquences des distorsions (c'est l'apport de Bhagwati [45], en particulier p.73). Nous allons successivement considérer les deux options possibles.

La typologie due à Hazari considère le marché sur lequel un élément empêche l'obtention d'un optimum de Pareto; ce marché est alors qualifié d'imparfait. On peut ainsi distinguer entre imperfection sur le marché des facteurs de production (par exemple taux de salaire minimum), imperfection sur le marché domestique des produits (par exemple monopole domestique) et imperfection sur le marché étranger des produits (par exemple droit de douane).

Quant à la typologie de Bhagwati, elle distingue quatre distorsions définies en termes de certaines de leurs conséquences qui, seules ou en combinaison les unes avec les autres, caractérisent le système économique. Nous avons ainsi¹⁾ :

1) A l'instar de Bhagwati ([45], p. 72, note 9), nous utilisons l'hypothèse simplificatrice consistant à dire qu'il n'y a que deux biens dans notre économie. Cette hypothèse n'enlève rien à la valeur de la partie de la théorie des distorsions présentée ici.

Distorsion No 1 : $-p \neq TMT = TMS$

Distorsion No 2 : $TMT \neq TMS = -p$

Distorsion No 3 : $TMS \neq TMT = -p$

Distorsion No 4 : le point de production n'est pas situé sur la CTP.

p représente le rapport des prix des biens international; TMT le taux marginal de transformation domestique et TMS le taux marginal de substitution domestique. La distorsion No 4 correspond à une situation où l'allocation des facteurs de production est telle que la combinaison d'outputs obtenue équivaut à se situer quelque part dans le bloc de production, mais pas sur la frontière de celui-ci.¹⁾

Bhagwati mentionne ensuite que ces distorsions peuvent être dues soit à des causes endogènes, soit à l'existence de mesures de politique économique. Les exemples donnés par Bhagwati nous permettent alors de rejoindre l'approche de Hazari.

Les points que nous venons d'exposer constituent la première proposition de la théorie des distorsions telle que formulée par Bhagwati. D'autres propositions²⁾ sont à rattacher à la théorie des distorsions : nous ne les rappellerons pas ici, parce que ce serait sortir du sujet auquel notre section 2 est consacrée. En revanche, tout au long de notre étude nous mettrons en évidence, chaque fois que cela nous paraîtra nécessaire, les points communs à notre analyse et à ces propositions.

2.5.2 Coûts externes et distorsions

Il faut maintenant nous demander quel est le rapport existant entre coûts externes et distorsions. Puisque le concept de distorsion renvoie

1) A contrario un optimum de Pareto se caractérise par l'égalité $-p = TMT = TMS$ et par des productions correspondant à un point de la CTP. Cf. Hazari [15], chapitre 1.

2) Énoncées par divers auteurs. Cf. les références contenues chez Bhagwati [45] et Hazari [15]. Voir aussi Anand et Joshi [36] et Corden [7] pour une approche critique.

à une situation non optimale au sens de Pareto, c'est un lien avec les externalités Pareto-significatives qu'il faut rechercher.

Relativement à la typologie de Bhagwati, on peut ainsi montrer (ce sera fait en détail dans le chapitre 3) qu'une externalité Pareto-significative de production affectant la production conduit à une distorsion du type 2 lorsqu'elle est liée au produit lui-même, et à des distorsions des types 2 et 4 lorsque ce sont des facteurs de production employés lors de la fabrication qui l'engendrent. Une externalité Pareto-significative de consommation affectant la consommation se traduira quant à elle par une distorsion du troisième type.

Dans le cadre de la typologie de Hazari, chaque type d'externalité Pareto-significative correspond à une imperfection sur un marché, de produit ou de facteur, donné. Dans les termes de Bhagwati, chacune de ces imperfections constitue une cause endogène de distorsion(s). Quelque soit la typologie à laquelle on se rattache, il apparaît que les externalités, lorsqu'elles sont Pareto-significatives, représentent une collection de cas particuliers de distorsions ou, en d'autres termes, un sous-ensemble de l'ensemble formé par tous les cas de distorsion envisageables.

2.6. Choix des effets externes analysés quant à leur impact sur le commerce extérieur

Notre analyse va être contenue dans certaines limites dépendant d'une part de la méthodologie utilisée (dont nous parlons dans le chapitre 1) et, d'autre part, des externalités retenues. En effet, nous ne traiterons pas de tous les cas d'externalités possibles, mais seulement de ceux que nous allons mentionner ci-dessous.

Avant cela, il nous faut brièvement revenir sur un aspect, lié à notre méthodologie, que nous ne pouvions mettre en exergue auparavant : il nous fallait d'abord mener toute la discussion des sections 2.1. à 2.4. L'analyse que nous conduisons dans les chapitres suivants se rattache succes-

sivement aux deux approches mentionnées sous 2.1. Nous avons en effet déjà souligné l'intérêt que présentent ces deux approches. Ainsi, les modèles du chapitre 3 relèvent de la conceptualisation de l'interaction directe, alors que celui du chapitre 4 appartient à celle dite de l'utilisation de l'actif. Pour chacune de ces deux sortes de modèle, nous considérons des types d'externalités spécifiés dans le tableau ci-dessous (figure 2.11). La présentation détaillée des modèles auxquels nous venons de faire référence prendra place dans les chapitres suivants : elle permettra de se convaincre de la justesse de la qualification des effets externes que nous résumons dans la figure 2.11.

Il nous reste à expliquer les raisons du choix d'externalités possédant les caractéristiques que nous mentionnons dans le tableau. Ces raisons sont de quatre sortes. Premièrement, certains types d'externalités négatives sont importants dans la réalité, au contraire d'autres types qui le sont moins. C'est notre volonté d'effectuer une analyse théorique de problèmes qui ne représentent pas des cas d'école qui nous a ainsi conduit aux spécifications des chiffres 2, 12 et 15 de la figure 2.11 par exemple. Deuxièmement, dans la perspective d'une discussion d'impacts sur le commerce extérieur de politiques économiques relatives aux externalités, le choix d'effets externes Pareto-significatifs se justifie par le simple fait qu'une politique n'aurait pas de sens si elle ne pouvait espérer améliorer la situation existante. En nous restreignant aux effets Pareto-significatifs, nous sommes certains de traiter de cas satisfaisants cette exigence logique. Troisièmement, notre intérêt pour les problèmes ayant trait à l'appareil de production national nous a naturellement conduit à axer notre effort de recherche sur les externalités liées à la production (d'où les spécifications des chiffres 1, 6 et 7). Quatrièmement, l'analyse s'est avérée plus aisée moyennant le choix de certaines qualifications qui dans un cas n'enlève pas grand chose à la portée de l'analyse (spécification du chiffre 10) et dans d'autres en constitue une limite qu'il faut mentionner (c'est le cas des caractéristiques des chiffres 3, 4, 5¹⁾, 8, 9 et 11).

1) Pour les modèles avec interaction directe.

TYPE DE COUT EXTERNE	MODELES AVEC INTERACTION DIRECTE	MODELE DE L'UTILISATION DE L'ACTIF
1. physique (A) ou psychique (B) 2. incluant un grand (A) ou un petit (B) nombre d'agents 3. local (A), national (B), international (C) ou universel (D) 4. unidirectionnel (A) ou réciproque (B) 5. flux (A) ou stock (B) 6. de production (A) ou de consommation (B) 7. affectant la production (A) ou la consommation (B) 8. à l'industrie seulement (A) ou à la firme (B) 9. engendré par des produits (A) ou par des facteurs (B) 10. marginal (A) ou inframarginal (B) 11. séparable (A) ou non-séparable (B) 12. potentiellement significatif (A) ou non significatif (B) 13. Pareto-significatif (A) ou non significatif (B) 14. inépuisable (A), intermédiaire (B) ou épuisable (C) 15. avec (A) ou sans (B) possibilité d'exclusion ("gratuite")	A inclus; B exclu A inclus; B exclu A et B inclus; C et D exclus A inclus; B exclu indéterminé A inclus; B exclu A exclu; B inclus A inclus; B exclu A inclus; B traité partiellement ¹⁾ A inclus; B traité partiellement ¹⁾ A inclus; B traité partiellement ¹⁾ A inclus; B traité partiellement ¹⁾ A inclus; B exclu A exclu; B inclus non spécifié A exclu; B inclus	A inclus; B exclu A inclus; B exclu A et B inclus; C et D exclus A inclus; B exclu indéterminé A inclus; B exclu A exclu; B inclus A inclus; B exclu non spécifié non spécifié A inclus; B exclu A inclus; B exclu non spécifié non spécifié

1) Dans le chapitre 3 on appellera externalités négatives de production des coûts externes de production engendrés par des produits et affectant la production; on dénommera externalités négatives de consommation des coûts externes de consommation affectant la consommation; enfin, on appellera externalités négatives engendrées par des facteurs de production des coûts externes de production dus à un facteur et affectant la production.

Figure 2.11

Nous n'avons encore rien dit de l'indétermination relevée sous 5 et des non-spécifications énoncées sous les chiffres 14 et 15 (pour le modèle de l'utilisation de l'actif). Il apparaîtra lors de la présentation du modèle relevant de l'utilisation de l'actif (chapitre 4) que la première est due à l'ambiguïté fondamentale existant sur la nature (flux ou stock) des facteurs de production dans les modèles du type Heckscher-Ohlin. Quant aux secondes, elles sont dues à la simplicité de nos modèles : leur niveau d'agrégation très élevé empêche de distinguer les caractéristiques mentionnées sous 14 et 15. En particulier, le modèle relevant de l'utilisation de l'actif ne détaille que ce qui concerne les agents dont l'activité engendre les coûts externes et ne se préoccupe que de façon très synthétique des agents subissant les externalités négatives.

3. INTERNALISATION

Nous allons maintenant traiter de l'internalisation des coûts externes. La section 3.1. nous permettra de préciser quelques concepts (sect. 3.1.1) et de faire un inventaire des politiques d'internalisation (sect. 3.1.2 et 3.1.3). La section 3.2. sera consacrée à une analyse des principales politiques d'internalisation. La section 3.3. comprendra un examen de points propres aux politiques environnementales. Enfin, à l'instar des sections 2.5. et 2.6. du point 2, les sections 3.4. et 3.5. feront le lien l'une avec la théorie des distorsions et l'autre avec les politiques retenues pour la suite de notre analyse.

3.1. Politiques d'internalisation : une synthèse

3.1.1 Définitions

Dès le tout début de ce chapitre nous avons fait appel à la notion d'internalisation : il est temps maintenant de préciser quelque peu le concept. Nous avons vu précédemment (sect. 2.1. et 2.4.2.1) que l'existence de coûts externes pouvait signifier un certain échec du marché. L'internalisation n'est dans ce cas rien d'autre qu'une **action visant à améliorer la situation correspondant à l'existence de coûts externes**¹⁾. Une telle action "peut être conduite directement par l'agent affecté, par le truchement de l'échange, de la persuasion (...) ou entreprise collectivement" (Weber [34], p. 104). Dans tous les cas, cette action présuppose l'existence d'une politique d'internalisation. Nous définirons une politique d'internalisation comme **une pratique**

1) Des définitions différentes de la notion peuvent être trouvées chez Barde et Gerelli [1], pp. 84ss., ainsi que chez Thèze [79], p. 11 : pour les auteurs des ouvrages cités ici, internalisation est synonyme de réintégration dans les mécanismes du marché; ceci n'est pas forcément équivalent à notre définition.

du gouvernement s'appliquant à une situation comportant des externalités, reposant sur un principe d'internalisation et faisant éventuellement appel à des instruments d'application.

Une politique d'internalisation est toujours nécessaire pour permettre l'action correspondant à l'internalisation, même dans le cas où c'est l'agent affecté qui entreprend cette action. Dans un tel cas cette politique pourra se réduire à une redéfinition des droits de propriété suivie d'une attitude de laisser-faire de la part du gouvernement. En effet, si la seule cause de méallocation consiste dans l'imprécision de la définition des droits de propriété, on peut penser que, dans la mesure où seul un petit nombre d'agents est concerné par l'effet externe, la baisse des coûts de transactions liée à une définition précise des droits de chacun permettra à une solution de négociation de se dessiner spontanément. Nous reviendrons par la suite sur ce type d'internalisation (sect. 3.2.1.1 et 3.2.2.1).

Puisque les politiques d'internalisation s'appuient sur des principes et recourent dans certains cas à des instruments, il est possible de les distinguer en fonction de ces deux éléments. Nous allons donc maintenant successivement examiner les principes (sect. 3.1.2) et les instruments (sect. 3.1.3) qui différencient les politiques les unes des autres.

3.1.2 Principes d'internalisation

Il est généralement reconnu que l'internalisation a des effets à la fois sur le plan de l'allocation et sur celui de la distribution¹⁾. Une différenciation des principes selon ce dernier type d'effets est ainsi tout à fait possible. On peut alors distinguer entre un principe "agent générateur du coût externe"-payeur, un principe victime-payeur et toute une gamme de principes revenant à partager les coûts d'internalisation ainsi que les éventuels coûts externes résiduels entre les agents émetteurs et les agents receveurs²⁾. Cependant, cette distinction ne couvre que deux types d'agents :

1) Cf. par exemple Mury [66] ou encore Siebert et alii [31], p. 13.

2) Sur quelques-uns de ces principes, cf. Aspremont et Gerard-Varet [38], pp. 600ss.; voir aussi OCDE [89], pp. 21ss.

on doit au moins y ajouter l'Etat qui, lui aussi, peut être appelé à supporter tout ou partie des coûts susmentionnés.

Ces distinctions ne sont cependant pas les seules possibles. A l'instar de Prud'homme ([29], pp. 126-127) on peut penser que "le choix entre faire supporter les coûts par les pollueurs, par les pollués ou par les gouvernements est en réalité un choix entre faire supporter les coûts par les citoyens en tant qu'habitants, en tant que consommateurs, ou en tant que contribuables". Un raisonnement proche de celui-ci a ainsi amené les auteurs d'une étude du GATT ([86], p. 12) à différencier un principe "agent générateur du coût externe" - payeur d'un principe impliquant que la communauté supporte directement les coûts (en payant des prix plus élevés) et d'un autre principe selon lequel la communauté supporte indirectement les coûts (par l'intermédiaire du budget de l'Etat).

Quoiqu'il en soit des distinctions retenues, il importe de préciser qu'il y a toujours un principe d'internalisation, plus ou moins explicite, lié à chaque politique. Sur ce point les principes se distinguent radicalement des instruments d'application, dont nous allons voir qu'ils n'accompagnent pas toutes les politiques.

3.1.3 Instruments d'application

Dans certains cas d'externalités, une solution de négociation (déjà évoquée sous 3.1.1) entre les agents concernés est envisageable. Dans un tel cas, le gouvernement doit fixer les droits de chaque partie selon le principe qu'il a adopté et laisser les parties à elles-mêmes. Une telle politique ne requiert pas d'instruments au sens où nous allons les définir.

En général toutefois, une politique d'internalisation nécessite l'emploi d'un ou de plusieurs instruments d'application. Nous définirons un instrument comme **un moyen de nature juridique et économique conduisant, par ses effets directs ou par la modification du comportement des agents économiques qu'il implique, à une amélioration de la situation résultant de l'existence de coûts externes.**

Le tableau suivant (figure 2.12), adapté de Prud'homme ([29], pp. 103ss.), donne une vue synthétique des instruments utilisables dans le cas

des coûts externes tels que les phénomènes de pollution. A notre sens, il vaut aussi pour les autres types d'externalités négatives. Avant de voir en détail chacun des instruments, il faut préciser qu'une politique peut faire appel à une combinaison d'instruments (par exemple normes d'émission + collecte et traitement des rejets polluants). De plus, les instruments ne sont pas neutres au plan de la répartition¹⁾; autrement dit, pour qu'une politique soit cohérente on ne peut assortir le principe sur lequel elle repose de n'importe quel instrument. Il serait par exemple illogique de vouloir employer des redevances de pollution alors que l'on veut mettre en oeuvre une politique reposant sur un principe victime payeur.

	Instruments d'action de la puissance publique	Instruments de contrainte des pollueurs
Instruments d'action directe (plan)	Collecte et traitement des rejets polluants Prise en charge de l'activité polluante	Normes d'émission Systèmes d'alerte Plans d'occupation des sols Autorisations préalables Contrats
Instruments d'action indirecte (marché)	Information Recherche Investissements structurants	Redevances de pollution Subventions de dépollution Marché des droits à polluer Indemnisation

Figure 2.12

Les instruments contenus dans la première colonne n'exigent pas ici d'explications complémentaires.

Par **norme d'émission** il faut comprendre les quantités de polluants (ou d'externalités) que les agents économiques, producteurs ou consomma-

1) Leurs effets allocateurs seront analysés sous 3.2.

teurs, sont autorisés à générer.

Un **système d'alerte** consiste dans l'imposition d'une obligation de réduire les niveaux d'émissions de déchets polluants chaque fois que la teneur de l'environnement en déchets dépasse un seuil donné. Cet instrument implique l'établissement d'un lien entre niveaux d'émissions et degré de concentration des déchets dans un milieu. Il soulève ainsi un problème propre aux politiques environnementales sur lequel nous reviendrons dans la section 3.3.2.

Le **plan d'occupation des sols** consiste dans une répartition géographique des agents qui sont source de coûts externes. Il aboutit ainsi en général non pas à une réduction des quantités de déchets émises, mais à une diminution des dommages liés à ces émissions. En effet, il revient à localiser les activités productrices de coûts externes dans les zones où le dommage lié à une quantité de déchets émis donnée est le plus faible, soit en raison du petit nombre d'agents vivant dans la zone, soit en raison de leur peu de sensibilité à ces émissions, soit enfin à cause de la capacité d'assimilation de la zone considérée.

L'**autorisation préalable** est à rapprocher du plan d'occupation des sols, puisqu'elle revient à soumettre à autorisation l'implantation d'une activité. Quant aux **contrats** passés entre émetteurs d'externalités et administration gouvernementale, ils reviennent finalement à assurer le respect de normes discutées en commun.

Les instruments de contrainte des pollueurs que nous venons de mentionner sont dits "d'action directe" : en effet, leur emploi suppose que le gouvernement se mêle au jeu économique en se substituant au marché. Ce n'est pas le cas lorsque les instruments contenus dans le dernier cadran, que nous allons commenter maintenant, sont utilisés. L'emploi de ces instruments suppose que l'Etat se contente de corriger le marché, sans prendre part directement au jeu économique. En ce sens, ces instruments peuvent être qualifiés "d'action indirecte".

La **redevance de pollution** est une taxe payée par l'émetteur du coût externe; son assise est fondée sur la quantité d'externalité émise

(sur le dommage engendré).

La **subvention de dépollution** (appelée aussi **subvention de pollution** ou **prime**) consiste en une subvention versée par l'Etat pour chaque unité de polluant, ou d'externalité, supprimée par l'émetteur¹⁾.

Le **marché des droits à polluer** revient à organiser un marché où s'échangent des droits à polluer ou certificats d'utilisation de l'environnement. L'attribution initiale de ces droits (aux victimes de l'externalité négative, à l'Etat ou encore aux agents émetteurs de la déséconomie externe) dépend du choix du principe sous-jacent à la politique d'internalisation.

Enfin, l'**indemnisation** constitue un dérivé de la redevance, en ce sens que l'on oblige l'agent générateur du coût externe à compenser celui qui le subit. Il y a en quelque sorte imposition d'une redevance de pollution sur l'activité du pollueur et octroi d'une subvention, en principe calculée selon le dommage subi, aux pollués.

Nous n'avons mentionné ici que les instruments considérés par les auteurs pour lesquels la problématique des externalités constitue une préoccupation centrale. Les contributions de la théorie des distorsions, que nous verrons sous 3.4., permettront de compléter le tableau.

Il nous faut maintenant expliquer comment des politiques d'internalisation peuvent améliorer une situation où il y a externalité. Notre analyse montrera qu'il existe de grandes différences entre l'impact de l'une ou de l'autre politique et abordera quelques problèmes liés aux politiques et largement discutés dans la littérature. Nous ne considérerons pas pour l'instant les politiques d'internalisation découlant de l'apport de la théorie des distorsions. Elles seront examinées sous 3.4.

1) Une variante consisterait en une subvention forfaitaire.

3.2. Une analyse des principales politiques d'internalisation

Notre analyse se référera au critère d'optimalité parétien. Compte tenu de notre définition de l'internalisation (cf. sect. 3.1.1), ceci signifie que nous ne considérerons que des cas d'externalités négatives pour lesquels on peut espérer améliorer la situation d'après le critère de Pareto (c'est-à-dire que des cas d'externalités Pareto-significatives). L'amélioration de la situation, correspondant à l'internalisation, consistera en un passage de la situation initiale sub-optimale soit à une situation Pareto-optimale, soit à une situation supérieure, mais non-optimale au sens de Pareto. Nous verrons que le degré d'amélioration peut dépendre du choix des instruments.

Nous allons maintenant analyser successivement les différentes politiques en les approchant sous l'angle de leur principe fondamental. Nous ne considérerons, sauf spécification expresse dans le texte, que des cas d'externalités de production. En effet, le contenu des chapitres suivants de notre thèse traite essentiellement de ce type d'externalités.

3.2.1 *Analyse des politiques basées sur le principe "agent générateur"-payeur*

Ce cas revient à considérer que l'agent dont l'activité engendre des externalités négatives ne possède pas le droit d'effectuer de telles émissions. Différentes politiques peuvent s'appuyer sur le principe "agent générateur"-payeur. Nous traiterons tout d'abord d'une politique ne nécessitant pas l'emploi d'instruments et envisagerons ensuite les différentes politiques recourant à des instruments.

3.2.1.1 *Politique sans instrument : solution de négociation*

Ce cas se présente en particulier lorsque le nombre d'agents concernés est suffisamment petit¹⁾ : la puissance publique attribue des droits

1) Sur ce cas, cf. Heller et Starrett [54], pp. 20-21; Newbery [68], p. 146; Pearce [27], pp. 84ss.; voir enfin Cheung [6].

à ne pas être victimes de coûts externes aux agents qui subissent les externalités négatives; ceux-ci négocient alors, en faisant valoir leurs droits, avec les producteurs des effets externes. Une telle négociation n'est évidemment possible que si les coûts de transactions qui expliquaient la non-compensation ont été suffisamment rabaissés par la redéfinition des droits pour que les bénéfices des tractations attendus par les victimes l'emportent sur leurs coûts. La solution à laquelle aboutit la négociation est Pareto-optimale, ainsi qu'on peut le montrer à l'aide de la démonstration graphique de Pearce ([27], pp. 85-86).

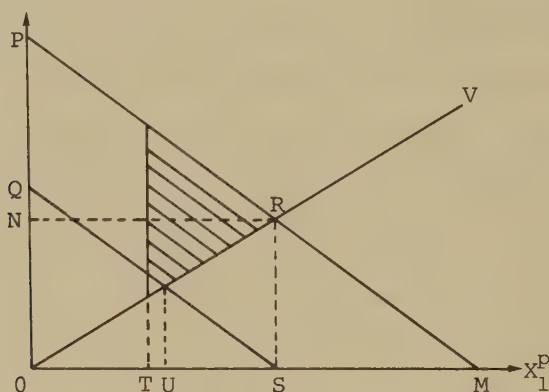


Figure 2.13

Sur la figure 2.13, l'axe horizontal (OX_1^P) mesure la quantité produite du bien X_1 par l'agent p . On suppose qu'un effet externe négatif affectant un agent v est lié à la production de X_1 par p . La droite OV représente le dommage marginal subi par v du fait de l'effet externe négatif lié à X_1^P . La droite PM correspond au profit marginal net retiré par p de son activité productrice¹⁾. Nous sommes en situation de concurrence parfaite. Avant la redéfinition des droits, p produit une quantité $\overline{OM}$; il maximise ainsi son profit.

1) Remarquons que toute l'analyse qui suit présuppose que le prix de X_1^P ne se modifie pas. Une modification du prix aurait comme conséquence un déplacement de la droite PM .

Toutefois, l'équilibre¹⁾ auquel conduit le marché n'est pas Pareto-optimal. L'optimum est atteint lorsque $X1^P = \overline{OS}$. En effet, on ne peut alors améliorer la situation de l'un des agents tout en conservant le même bien-être à l'autre agent. Si on produisait $X1^P = \overline{OS+I}$, le profit marginal réalisé par p ne permettrait même pas de compenser v pour le dommage supplémentaire encouru. Si on produisait $X1^P = \overline{OS-I}$, la diminution du dommage enregistrée par v ne suffirait pas à compenser la diminution de profit subie par p. La quantité $X1^P = \overline{OS}$ est atteignable par négociation si l'on sait que p n'a pas le droit d'émettre d'externalités négatives. En effet, p devra dédommager v pour la désutilité qu'il lui cause en produisant. Pour chaque unité produite, la droite OV nous indique le dédommagement supplémentaire auquel p doit s'engager pour pouvoir produire. p produira ainsi $X1^P = \overline{OS}$: toute quantité inférieure laisse subsister une possibilité de profit non réalisée (par exemple, si $X1^P = \overline{OT}$ la zone hachurée représente le profit que p peut réaliser en plus s'il accroît sa production jusqu'à $\overline{OS}$); toute quantité supérieure implique que le montant du dédommagement lié aux externalités causées par la production des unités supplémentaires à $\overline{OS}$ l'emporte sur le supplément de profit apporté par ces unités.

On remarquera que la solution optimale $X1^P = \overline{OS}$ ne correspond pas à une suppression des externalités. Un optimum équivalent à $X1^P = 0$ n'aurait été possible que si le dommage engendré par la production de la première unité de X1 avait été supérieur à $\overline{OP}$ (nous supposons que le dommage est toujours croissant avec la quantité $X1^P$). De façon générale, l'optimalité n'implique pas une suppression des externalités.

Enfin, il faut mentionner qu'une solution de négociation est également envisageable lorsque l'effet externe considéré possède d'autres caractéristiques que celles de notre exemple (par exemple s'il s'agit d'une externalité de consommation), pour autant qu'il ne concerne qu'un petit nombre d'agents. Un examen de tous les cas possibles dépasserait l'objectif que nous nous sommes fixés pour ce chapitre.

1) A savoir : la production de $X1^P = \overline{OM}$.

3.2.1.2 Politique comprenant une redevance

S'il s'avère qu'une solution de négociation n'est pas envisageable, par exemple parce qu'il y a un grand nombre d'agents concernés ou pour toute autres raison¹⁾, la solution optimale $X1^P = \overline{OS}$ décrite dans la figure 2.13 peut être atteinte par l'imposition aux producteurs de $X1$ d'une redevance unitaire d'un montant $\overline{SR}$ ²⁾. On peut supposer dans ce cas que le nombre d'agents générateurs de l'effet externe est élevé et que le nombre de victimes l'est aussi. La droite OV représente alors le dommage marginal subi par l'ensemble des agents touchés : si l'effet externe possède la propriété de non-rivalité (s'il est inépuisable), elle correspond à la somme des dommages individuels encourus de par la production de la dernière unité de $X1$; si l'effet externe est "rival" (s'il est épuisable), elle correspond au dommage subi par l'agent qui "absorbe" l'effet externe lié à la production de la dernière unité de $X1$. Dans les deux cas l'allure croissante de OV peut se discuter; en fait, OV pourrait avoir n'importe quelle allure. Nous travaillerons cependant uniquement avec une courbe OV d'allure croissante³⁾.

Les producteurs de $X1$ choisiront de produire une quantité $X1^P = \overline{OS}$. En effet, après l'imposition de la redevance $\overline{SR}$, le bénéfice net lié à la production de $X1$ est représenté par la droite QS . Dès lors, un comportement de maximisation du profit amène les producteurs à choisir une quantité $X1^P = \overline{OS}$.

Cette solution, due à Pigou ([28]), appelle un certain nombre de remarques. Tout d'abord, ainsi que l'ont mis en évidence plusieurs auteurs⁴⁾, c'est une méthode qui permet d'atteindre un niveau donné d'émission d'exter-

1) Voir à ce sujet la sect. 3.2.4.

2) $\overline{SR}$ est égal au dommage marginal causé, à l'optimum, par la production de $X1$.

3) Pour des analyses envisageant des allures différentes de OV , voir Newbery [68], pp. 110ss., ainsi que Pearce [27], pp. 91-93.

4) Cf. entre autres Barde et Gerelli [1], pp. 167-170; Baumol et Oates [2], pp. 140-144; Mattila [24], p. 10.

nalités au moindre coût pour la collectivité. Soit S le niveau optimal d'émission d'externalités, atteint au moyen d'une redevance unitaire égale à t imposée à toutes les firmes à l'origine de coûts externes. La figure 2.14 illustre les courbes de coûts marginaux de réduction des émissions propres à trois firmes, nommées I, II et III, représentatives de l'ensemble des firmes sources d'externalités¹⁾. L'axe horizontal mesure les quantités d'externalités auxquelles on renonce (notées q); l'axe vertical mesure les coûts. On voit facilement que la quantité totale $Q^* = q_I^* + q_{II}^* + q_{III}^*$, permettant d'atteindre le niveau d'émission S et découlant du calcul des producteurs compte tenu de l'existence de la redevance t , ne pourrait être répartie de meilleure façon entre les trois firmes. En effet, admettons que la firme III assure une augmentation de ses émissions qui sont alors égales à $q_{III}^* + 2$ et que les firmes I et II se comportent de façon à réduire leurs émissions à des niveaux q_I^*-1 et q_{II}^*-1 respectivement. Le niveau total de réduction est toujours égal à Q^* . Cependant, une comparaison du supplément de coût encouru par III et des économies réalisées par I et II laisse apparaître une perte nette égale à la différence de la surface q_{III}^* ; $q_{III}^* + 2$; a ; b et des surfaces q_I^* ; q_I^*-1 ; c ; d et q_{II}^* ; q_{II}^*-1 ; e ; f . Ainsi, la répartition initiale obtenue par la mise en oeuvre de la redevance était supérieure à cette nouvelle répartition.

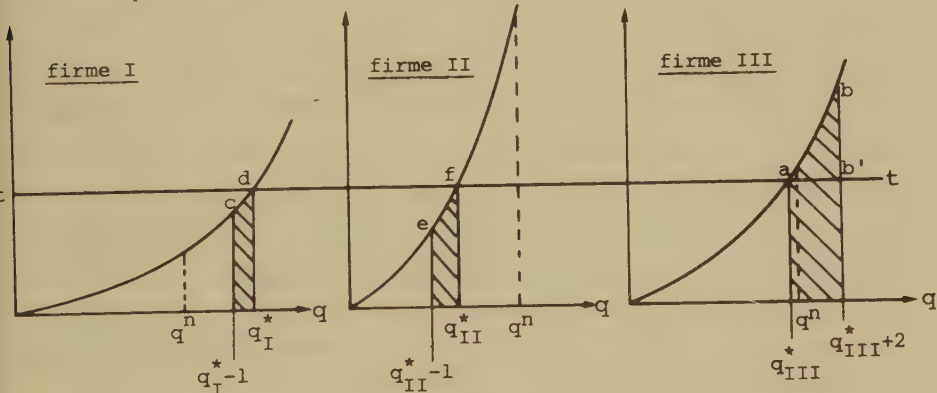


Figure 2.14

1) L'introduction de coûts de réduction de la quantité d'externalités revient, dans la figure 2.13, à introduire une composante de "dépende de réduction évitée" dans la droite PM.

Un retour à la figure 2.13 permet également de constater que la charge subie par l'agent à l'origine du coût externe est supérieure avec le système de la redevance (c'est la surface ONRS) qu'avec un simple dédommagement des victimes (qui correspondrait à la surface ORS). Ceci peut renforcer l'opposition probable des "producteurs d'externalités" à l'instauration d'une politique basée sur un principe qui les pénalise essentiellement¹⁾. Toutefois, on peut mentionner la possibilité de redistribuer ONR (soit la différence de charge) sous forme forfaitaire aux agents à qui on impose la redevance²⁾; ceci éviterait un tel renforcement de l'opposition.

Une différence fondamentale existe cependant entre les coûts supportés par les émetteurs dans la figure 2.13 (lorsque PM n'intègre pas les "dépenses de réduction évitées") et ceux correspondant à la figure 2.14. Dans le premier cas, les coûts affectant les émetteurs ne sont que des transferts du point de vue de la collectivité; dans le second cas, les coûts supportés par ceux qui sont à la source des effets externes sont aussi des coûts pour la collectivité considérée dans son ensemble.

On notera aussi que nous n'avons rien dit de l'affectation du montant de la redevance. Dans le modèle simple que nous avons considéré ici il n'est pas nécessaire de distribuer la part ORS de ce montant aux victimes pour atteindre l'optimum³⁾. Ce point a toutefois soulevé de larges discussions dans la littérature : nous y reviendrons sous 3.2.1.4. En revanche, l'unicité du taux de redevance permettant d'atteindre l'optimum ne se justifie que parce que nous avons fait l'hypothèse que le dommage engendré par l'effet externe était lié à la quantité produite de X_1 , indépendamment de la localisation des agents, de la technique de production de X_1 ou de tout autre facteur. Si nous ne faisons pas cette hypothèse, un taux particulier devrait être appliqué à chaque agent à l'origine d'externalité négative (cf. Baumol et Oates [2], pp. 144-145; Thèze [79], p. 26).

1) Sur ce point, cf. Mumy [66], ainsi que Oates [69], p. 474.

2) Cette possibilité soulève d'importants problèmes pratiques. Voir à ce sujet la section 3.2.3.6, pp. 91ss.

3) Il en découle que les victimes supportent un dommage équivalent, à l'optimum, à ORS.

Finalement un certain nombre d'avantages et d'inconvénients liés à l'instrument redevance peuvent être exposés. Nous les mentionnerons brièvement en renvoyant à d'autres ouvrages pour des analyses plus approfondies. Barde et Gerelli ([1], pp. 170-173) remarquent que la redevance est incitative, en ce sens qu'elle pousse au progrès technique : si l'agent qui cause l'externalité réussit à produire la même quantité d'un bien avec moins d'effets externes négatifs, il réalise une économie sur le montant de la redevance. La possibilité de progrès technique implique également que le taux unitaire de redevance doive se modifier dans le temps. Oates ([69], p. 473) a émis des doutes sur la capacité de l'autorité publique de changer facilement ce taux. Un changement de taux doit également être envisagé si le niveau optimal d'émissions ne peut être atteint que par approximations successives (l'autorité fixe un taux, puis l'augmente ou le réduit selon le changement de comportement des générateurs d'externalités). Là encore, Oates considère qu'il y a lieu d'inscrire ce type de problème au passif de l'instrument.

Meade ([25], pp. 62-63) ainsi que Holcombe et Meinert ([57], p. 481) remarquent que l'emploi de redevances peut fournir un moyen de financement de l'Etat qui, en contrepartie, pourra réduire la fiscalité s'appliquant à d'autres objets et ainsi diminuer la perte de bien-être liée au système d'imposition. Ceci n'est vrai que s'il n'y a pas simultanément dédommagement des victimes et redistribution aux agents générateurs de l'"excédent de charge".

Enfin, Fisher et Peterson ([53], p. 4) insistent sur le fait que les redevances doivent quelquefois être complétées par des mesures relevant de l'action de la puissance publique. Ce peut être le cas lorsque des investissements peuvent modifier le dommage encouru par la production de X1 (cf. sect. 3.2.3.1 et 3.2.6).

3.2.1.3 *Politique promouvant un marché des droits à polluer*

L'organisation d'un marché des droits à polluer constitue, à bien des égards, un substitut à l'introduction d'une redevance. Cet instrument à la faveur de nombreux auteurs (cf. par exemple Meade [25], pp. 64ss.

et Oates [69]). La solution Pareto-optimale correspondant à $X1^P = \overline{OS}$ dans la figure 2.13 est obtenue par la mise aux enchères par l'Etat¹⁾ d'une quantité de droits à polluer pendant une période limitée de temps équivalant à $\overline{OS}$. Le prix à la clôture des enchères sera égal à $\overline{SR}$: on aboutira ainsi à la même allocation qu'avec une redevance. Pour nous en convaincre, il suffit de réaliser que la droite PM de la figure 2.13 équivaut à la courbe de demande de droits à polluer de la part des producteurs de $X1$. Quant à l'offre, ce sera une droite dont $\overline{SR}$ constitue un segment (l'offre est inélastique). Le point de rencontre de l'offre et de la demande détermine bien un prix $\overline{SR}$ et une quantité $X1^P = \overline{OS}$.

Un marché des droits à polluer conduit également à minimiser les coûts de réduction des externalités, lorsqu'on considère la collectivité dans son ensemble. En effet, chaque producteur de $X1$ se procurera une quantité de droits correspondant à une réduction des externalités aux différents niveaux q^* représentés dans la figure 2.14. S'il ne le faisait pas, il ne se comporterait pas au mieux de son intérêt. Considérons, à titre d'exemple, la firme III et supposons qu'elle achète insuffisamment de droits, de telle sorte qu'elle soit obligée d'opérer une réduction de ses émissions d'externalités jusqu'au niveau $q_{III}^* + 2$. Si elle avait acquis des droits supplémentaires lui permettant de se situer à q_{III}^* , elle aurait dû payer comme supplément q_{III}^* ; $q_{III}^* + 2$; a; b', mais elle aurait économisé l'équivalent de la surface hachurée q_{III}^* ; $q_{III}^* + 2$; a; b. Autrement dit, ses achats de droits insuffisants lui coûtent l'équivalent de a; b; b'. On comprend ainsi que la firme III se procurera au moins une quantité de droits l'autorisant à choisir q_{III}^* . Un raisonnement analogue montrerait que si la firme III se procurait plus de droits que ceux correspondant à q_{III}^* , elle ne se comporterait pas de façon optimale.

A l'instar de Meade ([25], p. 65), on peut remarquer que la différence fondamentale existant entre un système de redevance et un système de droits à polluer est la suivante : lorsqu'on ne peut atteindre le niveau optimal d'externalités que par approximations successives, l'emploi d'une rede-

1) Nous traiterons sous 3.2.1.4, respectivement 3.2.3.3, du marché des droits à polluer lorsque ces derniers appartiennent initialement aux victimes, respectivement aux générateurs des externalités.

vance implique des variations successives du montant de celle-ci, alors que l'emploi de droits à polluer signifie qu'il y aura variations successives de la quantité de droits mises sur le marché. Ainsi, l'instauration d'une redevance sera préférable dans le cas où les droites de dommage marginal et de profit marginal net seront très pentues. En effet, une erreur dans l'estimation du montant de la redevance coûte moins qu'une erreur dans l'estimation du montant de droits. Sur la figure 2.15, on voit que si le taux de redevance est fixé à $\overline{S'R'}$ (au lieu de $\overline{SR}$), l'excès de réduction du niveau de production de X_1 se traduit par une perte équivalent à la zone hachurée. Une telle perte serait également survenue si on avait mis aux enchères une quantité $\overline{OS'}$ (au lieu de $\overline{OS}$) de droits à polluer. Du fait de la pente des droites OV et PM , on s'aperçoit que la marge d'erreur conduisant à une perte donnée est beaucoup plus faible dans le cas de la détermination du montant des droits à polluer que dans celui de la fixation du taux de redevance. La figure 2.16 permet d'envisager le cas où OV et PM sont peu pentues : dans une telle situation, l'examen des différences entre les valeurs optimales du taux de redevance et de la quantité des droits et les valeurs conduisant à la perte représentée par la surface hachurée permet de conclure en faveur de l'instrument des droits à polluer. Le cas où l'erreur conduit à un niveau de production de X_1 supérieur à l'optimum s'analyse de la même façon et amène aux mêmes conclusions.

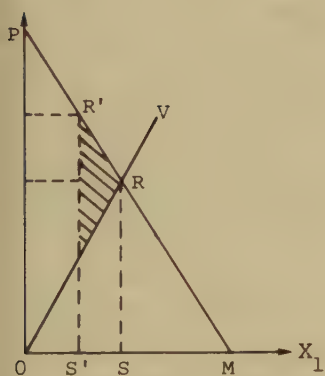


Figure 2.15

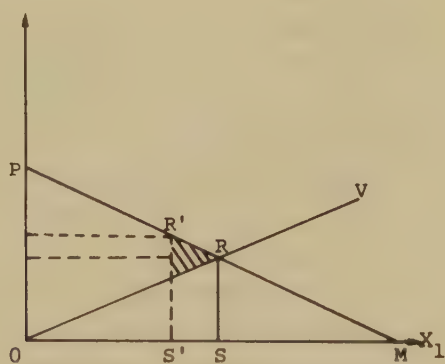


Figure 2.16

Les droits à polluer possèdent d'autres avantages et inconvénients. Ainsi, ils ont pour eux de fixer à l'avance la norme de pollution (cf. Barde

et Gerelli [1], p. 159). Ils exigent cependant, pour que le jeu ne soit pas faussé, que les victimes s'abstiennent d'acquérir des droits pour les retirer du marché et, plus fondamentalement, qu'un marché des droits suffisamment fluide et informé se crée (cf. Barde et Gerelli [1], p. 160). Sans cela, le prix et la quantité des droits échangés et effectivement employés ne correspondront pas aux valeurs à l'optimum. Un autre risque a été mis en évidence par Holcombe et Meiners ([56]), à savoir : celui que les droits à polluer constituent un encouragement à l'instauration d'une structure monopolistique. En effet, puisque ces droits équivalent plus ou moins à des droits à produire, un agent peut acquérir une situation de monopole soit en achetant tous les droits à l'Etat, soit en rachetant les droits des autres agents. Même dans le cas où plusieurs agents détiennent des droits, ces derniers constituent une barrière à l'entrée de nouveaux producteurs. Ce risque ayant été contesté par Oates ([69], pp. 475-476), Holcombe et Meiners conviennent dans un second article ([57], p. 482) qu'il se confine essentiellement aux cas où la localisation est importante pour la détermination des coûts de production. Dans les autres cas, on peut supposer qu'il existe toujours une concurrence de la part de firmes produisant dans un lieu différent et n'étant pas soumises au régime de droits à polluer.

Toutefois, dans le cas où les droits sont des droits à perpétuité, le risque de monopolisation augmente : en effet, si le marché du capital est imparfait, seules des firmes avec de gros moyens financiers pourront payer le prix des droits, qui correspondra à une valeur actualisée. Les droits à perpétuité, ou valables pour une longue période, présentent également l'inconvénient possible de voir les firmes les acquérir en vue d'une éventuelle utilisation future : une mésallocation du même genre que celle impliquée par le comportement des victimes mentionné ci-dessus se produit alors.

Les remarques faites dans le cas d'une redevance et concernant la différence de charge pour les agents générateurs, leur attitude vis-à-vis de la politique d'internalisation, l'unicité du taux (qui devient l'unicité du type de droit), l'incitation au progrès technique, les difficultés de modification (qui concernent cette fois la quantité de droits mis sur le marché), le financement de l'Etat et le caractère incomplet d'une mesure relevant

de la seule contrainte des pollueurs nous semblent rester valables dans le cas d'un marché des droits à polluer. Quant aux remarques relatives à la distinction entre les cas de rivalité et de non-rivalité et à la non-nécessité d'un dédommagement des victimes, elles peuvent également être appliquées à l'instrument que nous analysons ici.

3.2.1.4 Politique comprenant une indemnisation

L'indemnisation correspond à une redistribution d'une part de la redevance perçue sur les agents générateurs de l'externalité à ceux qui souffrent de l'effet externe. Le montant redistribué correspond au dommage encouru du fait des coûts externes subsistant à l'optimum. La possibilité d'une indemnisation soulève des questions qui ont été longuement discutées dans la littérature¹⁾, à savoir :

- l'indemnisation des victimes doit-elle ou non accompagner les redevances pour permettre d'atteindre un optimum parétien ?
- si l'indemnisation s'avère possible, mais non nécessaire, l'optimum obtenu est-il le même que celui auquel on arriverait avec les seules redevances ?

Un retour à la figure 2.13 va nous permettre d'éclaircir quelque peu le problème. Envisageons, à l'instar de Cordes ([51]), qu'une intervention de l'Etat conduisant à l'instauration d'une redevance unitaire égale à $\overline{SR}$ a eu lieu et que la modification du cadre institutionnel qui en a découlé se traduit par l'existence de possibilités de négociations à faibles coûts de transactions entre générateurs et victimes de l'externalité. Dans un tel cas, $X1^P = \overline{OS}$ ne sera pas optimal pour chacun des deux types d'agents concernés. En effet, les victimes auront intérêt à subventionner les agents générateurs de manière à les amener à réduire leur production jusqu'au niveau $X1^P = \overline{OU}$. A ce niveau les droites OV et QS s'intersectent, indiquant un optimum "privé". Le marché corrigé par l'existence de la redevance

1) Cf. Baumol [42]; Baumol et Oates [2], pp. 23-55 et 187-190; Buchanan et Stubblebine [49], pp. 208-212; Coase [50]; Davis et Whinston [52]; Mohring et Hayden Boyd [65], en particulier pp. 347-348 et 352-360; Newbery [68], pp. 116ss.; Thèze [79], pp.10-14; Veljanovski [80].

ne permet pas d'atteindre un optimum de Pareto. Il n'en va pas de même si l'on indemnise les victimes pour l'équivalent de ORS. Dans un tel cas, la négociation d'une réduction de la production de XI est sans intérêt; le marché corrigé par l'indemnisation permet alors d'obtenir une quantité XI Pareto-optimale.

Ainsi que nous l'avons vu sous 3.2.1.2, lorsque la négociation entre victimes et agents générateurs est impossible il n'est pas nécessaire d'indemniser les premières pour obtenir un optimum de Pareto. Nous en arrivons alors à la seconde question, relative à l'identité des optima obtenus avec redevance seulement et avec indemnisation. Jusqu'à présent, nous avons considéré que la droite de dommage marginal OV n'était pas affectée par l'instauration d'une politique d'internalisation. En particulier, l'attribution des droits aux victimes (cf. solution de négociation dans la section 3.2.1.1, ainsi que indemnisation ci-dessus) ne modifie pas OV. Ceci n'est évidemment possible que parce que nous avons négligé les effets-revenu. Dans une telle hypothèse un dédommagement "non indispensable" ne conduit pas à un optimum de Pareto qui diffère de celui atteint avec les redevances. En revanche, dès l'instant où l'on considère les effets-revenu, l'optimum de Pareto obtenu différera dans les cas avec dédommagement "non indispensable" (soit celui traité sous 3.2.1.1 et celui de l'indemnisation facultative) et dans le cas avec redevances uniquement.

La question de l'indemnisation a aussi été discutée dans le cas où les effets externes étaient liés à la localisation : dans un tel cas, selon qu'un agent opère dans un endroit ou un autre il est ou il n'est pas victime d'effets externes. Face à une situation de ce type, certains auteurs ont estimé qu'il fallait indemniser la victime (par exemple Newbery [68]) et d'autres qu'il ne fallait pas le faire (par exemple Baumol et Oates [2], pp. 24-26). En fait, comme le dit Newbery ([68], p. 131), le problème consiste à encourager les victimes à réaliser des choix de localisation qui s'avèrent optimaux (pour la collectivité). Dès lors, il nous semble qu'on ne peut justifier une indemnisation par des arguments de localisation que si les agents peuvent choisir leur localisation et si ce choix fait varier le dommage, dû aux externalités négatives, qu'ils subissent. Lorsque ces deux conditions sont satisfaites, tant la redevance que l'indemnisation devront être

liées aux valeurs optimales des variables pertinentes, y compris le lieu d'activité des agents, et non pas au comportement actuel des agents. Ainsi, si l'agent B souffre du bruit engendré par le trafic aérien sur l'aéroport proche de son lieu d'activité, le dédommagement qui devra lui être assuré sera lié au lieu d'activité optimal de B pour des taux d'activité de B et de l'aéroport correspondant à des valeurs optimales. Par là-même l'indemnisation assure que chaque agent choisisse le lieu d'activité optimal. En effet, si B se trouvait déjà au meilleur endroit (socialement parlant) pour exercer son activité, l'existence d'une indemnisation assurera qu'il ne se déplace pas en un lieu où il ne souffrirait pas de coûts externes. Dans les autres cas, particulièrement si B avait choisi de s'établir en un point où il ne souffre d'aucune externalité négative au détriment d'autres lieux plus propices selon d'autres critères (par exemple les coûts de transport), l'existence d'un dédommagement le conduira à revoir sa décision et à se déplacer jusqu'à la localisation optimale.

L'existence d'une possibilité de négocier et/ou de changer de localisation constituent deux raisons plaidant pour une indemnisation. Sur un plan plus général, nous devons en tirer la leçon suivante : selon les hypothèses des modèles avec lesquels on travaille, on établit ou non la nécessité de dédommager les victimes¹⁾.

Différents moyens existent pour indemniser les victimes : paiements annuels, paiements forfaitaires correspondant à la valeur actualisée des paiements annuels²⁾, distribution de droits à polluer aux victimes qui les vendent aux agents générateurs³⁾. On peut rappeler que le montant des redevances excède, dans notre exemple, celui des dommages (NOSR > ORS dans la figure 2.13). La seconde solution (distribution des droits à polluer) peut alors signifier un dédommagement excessif des victimes. Par ailleurs, cette dernière solution conserve l'essentiel des propriétés mentionnées sous 3.2.1.3, à l'exception de la capacité de financement de l'Etat.

-
- 1) Pour d'autres exemples, cp. Baumol et Oates [2], pp. 23-55 et Newbery [68], pp. 125-133; voir aussi Meade [61].
 - 2) Sur ces possibilités, cf. Newbery [68], pp. 132-133.
 - 3) Cf. Newbery [68], p. 147.

3.2.2 Analyse d'une politique basée sur le principe victime-payeur

Nous allons maintenant envisager que l'agent victime de coûts externes ne possède aucun droit sur lequel il pourrait s'appuyer pour exiger un changement de comportement des agents générateurs. Autrement dit, ces derniers possèdent le droit d'exercer une activité produisant des effets externes négatifs. Dès lors, une politique d'internalisation possible conforme à une telle distribution des droits consiste à promouvoir une négociation entre victimes et générateurs. Une telle politique d'internalisation ne nécessite l'emploi d'aucun instrument et correspond à la mise en oeuvre du principe victime-payeur.

La section 3.2.1.1 nous a permis de montrer que, sous certaines conditions, une solution de négociation pouvait permettre d'atteindre un optimum parétien. Nous avons illustré notre analyse à l'aide de la figure 2.13. La figure 2.17 reproduit la figure 2.13. Elle va nous permettre de constater qu'une négociation sur la base du droit accordé aux agents générateurs d'exercer leur activité productrice d'effets externes aboutit également à un optimum de Pareto, sous réserve de l'existence des mêmes conditions. L'agent p produira $X_1^P = \overline{OM}$ dans la situation initiale. La victime v devra, pour inciter p à réduire son activité, accepter de lui payer une subvention. On voit facilement que tant que la production de X_1^P sera supérieure à $\overline{OS}$, le montant que v acceptera de payer (égal au maximum au dommage marginal subi, indiqué par OV) sera supérieur aux exigences de p (représentées par le profit marginal PM lié à la production de X_1^P). Ainsi, la négociation aboutira à réduire la production jusqu'au niveau $X_1^P = \overline{OS}$. Une réduction plus grande n'est pas possible : les exigences de p seraient supérieures à ce que v consentirait à payer.

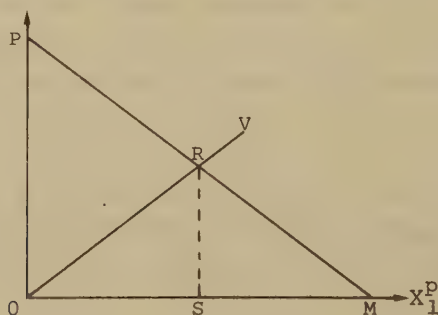


Figure 2.17

Ce que nous avons dit sous 3.2.1.1 reste valable. Une comparaison avec la situation où p n'avait pas le droit de causer des dommages à v permet de dégager deux remarques. Premièrement, la zone ORM correspondait aux coûts supportés par p ; ces coûts sont maintenant supportés par v (coûts de réduction de l'activité égaux à RSM plus coûts liés aux dommages résiduels correspondant à ORS). Deuxièmement, notre analyse fait apparaître les deux affectations des droits comme parfaitement symétriques : la solution obtenue est la même du point de vue de l'allocation. Ce résultat sera discuté de façon plus approfondie sous 3.2.3.6.

3.2.3 Analyse des politiques basées sur d'autres principes

Toute une gamme d'autres politiques d'internalisation sont proposées dans la littérature économique. Elles ont en commun soit de faire payer l'Etat, soit de correspondre à une combinaison des principes agent générateur- et victime-payeur. Nous allons examiner successivement ces politiques en les distinguant selon les instruments auxquels elles ont recours. Nous mettrons cependant chaque fois en exergue le principe sur lequel elles reposent.

3.2.3.1 Politique recourant aux instruments d'action de la puissance publique

Une telle politique repose sur le principe Etat-payeur. Il peut s'agir de se substituer au marché : l'Etat se charge alors de l'activité engendrant des coûts externes et la limite volontairement au niveau optimal au sens de Pareto; plus simplement, l'Etat peut s'occuper des seuls coûts externes en assurant leur élimination ou leur réduction (dans les cas de pollution, ceci correspond à la collecte et au traitement des rejets polluants), sans s'occuper de l'activité qui a engendré de tels coûts. S'il s'agit de corriger le marché, l'Etat peut contribuer à la production de connaissances scientifiques visant à offrir des moyens de diminuer les coûts externes. La contribution de l'Etat pourra passer par des instruments tels que l'information des agents concernés et la mise sur pied de programmes de recherche.

Une analyse approfondie de ce type de politique sortirait largement du panorama que nous voulons esquisser dans ce chapitre. Nous renvoyons ainsi aux auteurs cités en bas de page¹⁾.

3.2.3.2 Politique comprenant des normes

L'internalisation peut correspondre à la fixation de normes. En effet, considérons une nouvelle fois la situation représentée dans la figure 2.17, sans la restreindre cette fois au seul cas d'un petit nombre d'agents concernés (émetteurs ou receveurs). L'Etat peut imposer une norme interdisant une émission d'externalités supérieure à celle correspondant à $X1^P = \overline{OS}$. Le niveau de production ainsi atteint implique que les agents générateurs supportent un coût équivalent à RSM et les agents receveurs un coût égal à ORS. Pour être assuré que le niveau $X1^P = \overline{OS}$ ne soit pas dépassé, il faut assortir l'établissement de normes d'amendes en cas de dépassement.

Nous allons maintenant mentionner quelques avantages et inconvénients d'un tel instrument. En employant des normes, on s'assure que le niveau d'émission choisi (correspondant à $X1^P = \overline{OS}$) est atteint qu'il existe ou non des possibilités de négociation entre émetteurs et receveurs (cf. Cordes [51], pp. 341-342). En outre, puisque cet instrument correspond à une combinaison des principes agent générateur- et victime-payeur, on peut s'attendre à ce qu'il soit politiquement plus facilement acceptable (cf. Beavis et Walker [44]; Mumy [66] et [67]).

Un inconvénient essentiel de cet instrument est cependant constitué par son incapacité de conduire au niveau d'émission choisi au moindre coût pour la collectivité. En effet, dès l'instant où l'on considère que les agents générateurs sont différents (par exemple dans le cas où il y a plusieurs firmes ayant des structures de coûts différentes), une norme identique pour tous n'est en général pas à même de minimiser le coût de réduction des émissions. Ce résultat peut être démontré de diverses façons : nous

1) Sur ce type de politique, voir Baumol et Oates [2], pp. 235ss.; Bohm [3], pp. 27-30; Fisher et Peterson [53], en particulier pp. 4 et 12; Meade [25], pp. 43-53; Prud'homme [29], p. 105.

reprendrons ici la démonstration de Pearce ([27], p. 83)¹⁾ en nous référant à la figure 2.14 de la section 3.2.1.2. Admettons que le niveau optimal de réduction des émissions soit toujours égal à Q^* . Une norme uniforme indiquerait que chacune des trois firmes considérées devrait assurer une réduction équivalent à $Q^*/3 = q^n$. Un raisonnement analogue à celui tenu sous 3.2.1.2 démontre à l'évidence les suppléments de coûts liés à l'utilisation d'une norme uniforme. Seules des normes particulières à chaque firme permettraient de minimiser le coût de réduction des émissions. Les quotas propres à chaque firme correspondraient alors aux valeurs q_I^* , q_{II}^* et q_{III}^* . Si les agents générateurs sont identiques, une norme conduit également à une inefficience dans le long terme (cf. Mumy [66]). Considérons une industrie composée de n firmes produisant toutes au minimum de leur coût moyen. Une réduction de la production de chaque firme (pour réduire les émissions) conduira à un équilibre du marché avec trop de firmes produisant trop peu (au-dessus de leur coût moyen minimum). La figure 2.18 représente une telle situation. Soit $X1^*$ le niveau optimal de production de l'industrie, auquel correspond un prix $p2$. L'instauration de quotas uniformes (équivalent ici aux normes) permet à toutes les firmes initialement dans l'industrie de continuer à produire une quantité $X1^*/n$. L'instauration d'une redevance équivalent à $p2-p1$ aurait permis de ne conserver dans l'industrie que des firmes produisant, à long terme, au minimum de leur coût moyen. Notre argumentation contre l'usage de normes tombe si l'on admet que les firmes peuvent échanger tout ou partie de leurs quotas (cf. Beavis et Walker [44]), ce qui n'est pas très réaliste (cf. Mumy [67]).

En revanche, une norme consistant à exiger de chaque agent générateur qu'il diminue ses émissions d'un montant identique pour tous ne serait pas non plus un moyen de minimiser les coûts de réduction des émissions lorsque les agents sont différents (cf. Mattila [24], p. 9); lorsqu'ils sont identiques, une telle norme laisse subsister une inefficience à long terme (on s'en convaincra à l'aide d'un raisonnement analogue à celui tenu supra). Les mêmes désavantages peuvent être attribués à n'importe quelle norme

1) Pour d'autres démonstrations, cf. Barde et Gerelli [1], pp. 167-170; Prud'homme [29], p. 129.

introduisant une certaine équité entre les agents qui y sont soumis (par exemple norme conduisant à une diminution dans la même proportion des émissions de chaque générateur).

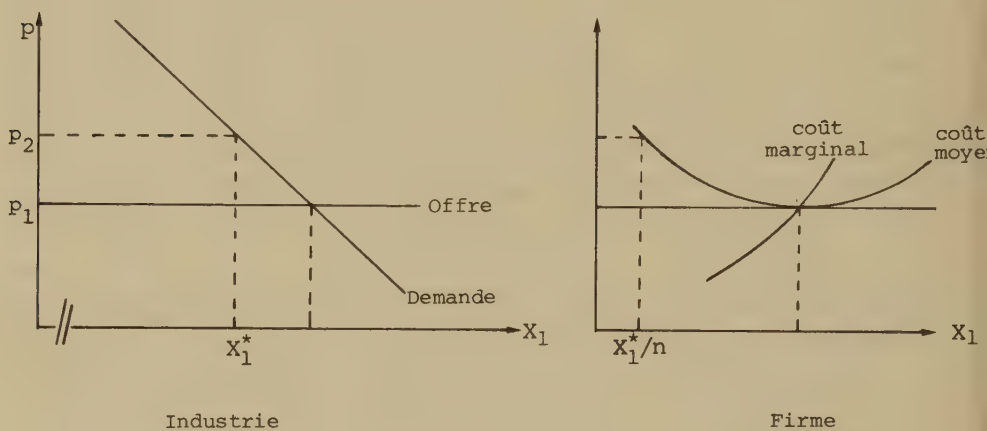


Figure 2.18

On doit également inscrire au passif de l'instrument la réduction d'incitation au progrès technique. L'agent émetteur, disons la firme, possède un intérêt moindre (par rapport aux cas où le principe agent générateur-payeur est appliqué) à adopter une technologie permettant de produire avec moins d'effets externes négatifs, puisqu'elle ne supporte que les coûts liés à la réduction de la production au niveau optimal, à savoir : l'équivalent de RSM dans la figure 2.17, et ne paie rien sur les externalités résiduelles.

Enfin, sous 3.2.1.3, nous avons vu que lorsque les dommages et profit marginaux variaient fortement avec la variation de X_1^P , une erreur dans l'estimation de la quantité était plus grave qu'une erreur dans l'estimation du prix (c'est-à-dire du taux de la redevance). Il en découle que l'instauration d'une norme présente, de ce point de vue, les mêmes avantages ou inconvénients que l'instauration d'un marché des droits à polluer.

3.2.3.3 Politique promouvant un marché des droits à polluer

La section 3.2.1.3 nous a permis d'établir quelques propriétés d'une politique instaurant un marché des droits à polluer par le biais d'une vente de droits aux agents générateurs. Une politique conservant l'essentiel des propriétés établies consiste dans l'octroi de droits aux agents générateurs, droits qu'ils peuvent échanger entre eux. A la différence du cas envisagé sous 3.2.1.3, l'Etat ne bénéficie pas cette fois d'une source de financement. En revanche, ce système permet de répartir les coûts entre agents générateurs et agents receveurs des externalités. Oates ([69]) considère qu'un tel allègement du fardeau supporté par les agents émetteurs représente un sérieux avantage de cette politique, à la fois pour des raisons historiques (si l'émetteur avait déjà une activité économique génératrice d'effets externes avant qu'on se soucie de ceux-ci, il ne serait pas justifié de trop le pénaliser) et pour arriver à un compromis politique (sur ce dernier point voir aussi Beavis et Walker [44]).

3.2.3.4 Politique comprenant des subventions de dépollution

Nous pouvons imaginer qu'un certain niveau d'émission d'externalités soit atteint, comme le dit Mitchell Polinski ([64]), soit à l'aide du bâton (c'est-à-dire à l'aide d'une redevance), soit à l'aide de la carotte (c'est-à-dire à l'aide d'une subvention de dépollution versée aux émetteurs de l'effet externe). Une telle subvention peut prendre différentes formes (cf. Baumol et Oates [2], pp. 174-175; Prud'homme [29], pp. 118-120) : nous n'envisagerons que le cas où la subvention est en quelque sorte assimilable à une redevance à l'envers basée sur la quantité de réduction des émissions. La figure 2.19 nous est maintenant familière; admettons que, à partir de $X1 = \overline{OM}$, on offre aux producteurs de $X1$ une subvention d'un montant unitaire $\overline{RS}$ pour toute réduction des émissions. Jusqu'au niveau $X1 = \overline{OS}$, les producteurs de $X1$ gagneront à réduire leur activité et à toucher la subvention; en revanche, ils n'ont aucun intérêt à diminuer leur activité au-delà de $X1 = \overline{OS}$.

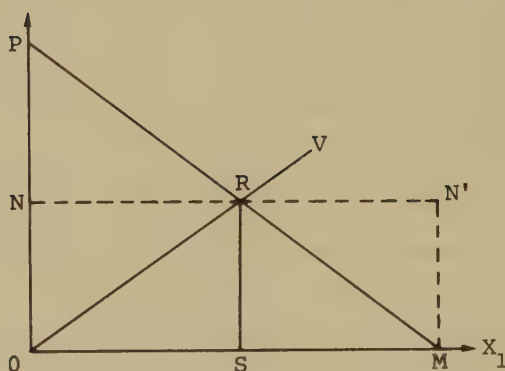


Figure 2.19

A ce niveau, très superficiel, de l'analyse la subvention de dépollution semble aboutir aux mêmes résultats que la redevance, à trois exceptions près. Tout d'abord, un tel système, bien que faisant supporter aux victimes de l'effet externe un coût résiduel, équivalent à la surface ORS, identique à celui existant dans le cas des redevances, repose sur un principe Etat-payeur : les agents émetteurs vont toucher des subventions pour un montant RSMN' (financées par le budget de l'Etat); puisque la réduction de leur activité ne leur coûte que RSM, ils réalisent un gain net égal à RMN'. Ainsi, une politique recourant à des subventions de dépollution opère une redistribution en faveur des agents émetteurs et implique, du fait de son financement, que l'imposition soit alourdie dans l'ensemble de l'économie. En outre, on doit remarquer qu'une telle politique suppose la reconnaissance d'un droit des agents producteurs de X_1 d'engendrer des externalités négatives de par leur activité. Comme bien l'on pense, tant la nécessité d'une imposition supplémentaire que la reconnaissance d'un tel droit peuvent rendre cette politique inacceptable du point de vue de la collectivité¹⁾.

1) Sur l'attitude du "public" relativement à une telle attribution des droits, voir aussi Barde et Gerelli [1], pp. 161-162 et Mumy [66], en particulier p. 64.

La deuxième différence pouvant être mentionnée est la suivante : alors que l'instauration d'une redevance implique la seule fixation du taux de celle-ci, la mise en place de subventions nécessite la détermination simultanée d'un taux de subvention et d'un niveau d'effets externes équivalent à $X1 = \overline{OM}$ à partir duquel on doit subventionner tout effort de réduction de ces effets.

Enfin une troisième différence consiste dans l'absence d'incitation au progrès technique inhérent au système de subventions. La crainte d'une diminution des paiements de dépollution obtenus dans le cas où une technologie moins génératrice d'effets externes serait adoptée peut pousser les firmes à ne pas introduire de telles technologies¹⁾.

Un examen plus approfondi de l'instrument permettra de montrer que subventions et redevances ne sont en général pas symétriques (cf. sect. 3.2.3.6) : autrement dit, excepté sous certaines conditions extrêmement restrictives, une subvention ne permet pas d'obtenir une solution Pareto-optimale.

3.2.3.5 *Politiques recourant à d'autres instruments*

Il nous faut maintenant brièvement aborder deux autres instruments figurant dans le tableau (figure 2.12) dressé dans la section 3.1.3, à savoir : les plans d'occupation des sols et les systèmes d'alerte. Nous aurons ainsi fait le tour des instruments présentés dans le tableau.

Le recours à des systèmes d'alerte²⁾ doit être compris comme l'instauration de normes temporaires. En ce sens, cet instrument implique un principe de répartition des coûts entre générateurs et receveurs de l'externalité. Il se justifie lorsque l'ampleur des coûts externes présente un caractère aléatoire. Dans un tel cas, tant l'instauration de normes permanentes que celle de simples redevances pourrait s'avérer non souhaitable.

1) Sur ce point, cf. Baumol et Oates [2], p. 173.

2) Sur les systèmes d'alerte cf. l'explication donnée sous 3.1.3; voir aussi Newbery [68], p. 147; Prud'homme [29], pp. 106-107 et, surtout, Baumol et Oates [2], pp. 152-172.

Une variante du système d'alerte consiste à établir une politique combinant des redevances permanentes et des normes en cas de situation de crise. Nous ne traiterons pas davantage de politiques de ce type, par souci de ne pas trop nous éloigner de la problématique des chapitres suivants.

La même préoccupation va restreindre notre traitement des plans d'occupation des sols au renvoi à quelques références¹⁾ et aux remarques suivantes. L'établissement d'un plan d'occupation des sols constitue une reconnaissance du droit (plus ou moins limité) d'émettre des externalités sur certains territoires et du droit (plus ou moins limité) de ne pas en être victimes sur d'autres territoires. On aboutit ainsi à une situation équivalant à l'instauration d'une norme prohibant ou restreignant les émissions sur ces derniers territoires et à une situation plus laxiste sur les premiers territoires. Une telle politique représente donc une application combinée des principes agent générateur-payeur et victime-payeur²⁾.

3.2.3.6 La problématique de la symétrie

Cette section a pour but d'apporter quelques précisions relatives à certains résultats des sections précédentes. Plus exactement, il s'agit de comparer les situations auxquelles aboutissent les politiques correspondant à des solutions de négociation, à l'instauration d'une redevance

-
- 1) On pourra ainsi consulter Baumol et Bradford [43], pp. 166-168; Baumol et Oates [2], pp. 110-115; Buchanan [48], pp. 410-414; Jeanrenaud [16]; Meade [25], pp. 69-71 et 81-92; Newbery [68], p. 146; Prud'homme [29], pp. 107-109.
 - 2) D'autres politiques permettant l'obtention d'un optimum de Pareto et d'un consensus politique recourant à des principes de répartition des coûts entre victimes et agents générateurs ont encore été proposées. On peut ainsi mentionner la compensation réciproque, applicable plus particulièrement aux cas de pollution transfrontière (cf. Aspremont et Gerard-Varet [38]), ainsi que l'EPRS (efficient property rights sharing) (cf. Mumy [66] et [67], ainsi que Beavis et Walker [44]). Cette dernière proposition consiste dans une combinaison de redevances et de subventions pouvant être résumée comme suit. Soit un montant de redevances $T = t(q - \bar{q})$, où t représente le taux de redevance, q la quantité produite du bien X_1 et $\bar{q}$ un niveau de production de X_1 de référence. Si on pose $\bar{q} = 0$ et t équivalent à $\overline{RS}$ sur la figure 2.19, on a un système de redevances; si on pose $\bar{q} = \overline{OM}$ (cf. figure 2.19), on a un système de subventions de dépollution; enfin, si on pose $0 < \bar{q} < \overline{OM}$, on a un système d'EPRS.

et à l'octroi de subventions de dépollution. Une telle comparaison revient à établir la symétrie ou l'asymétrie de l'attribution des droits d'émission d'externalités. La littérature a largement traité de la question, ainsi que le prouveront les références que nous indiquerons au fur et à mesure de notre exposé.

En dépit de l'incertitude¹⁾ dans laquelle baignent les nombreuses exégèses²⁾ de l'article célèbre de Coase ([50]) un rappel du théorème attribué à cet auteur (cf. Auten [39], p. 37; Coase [50], p. 429; Yew-Kwang [35], pp. 182-183) nous semble un utile point de départ pour notre réflexion. On peut exprimer ce théorème comme suit :

Dans un monde où existent la concurrence parfaite, l'information parfaite et où il n'y a pas de coûts de transactions, l'allocation des ressources s'avérera efficiente quelque soit l'attribution des droits (de propriété et d'émissions).

Un tel théorème ne peut s'appliquer à une situation où existent des externalités sans aucune tentative d'internalisation. En effet, nous avons vu (sect. 2.4.1) que c'est la présence de coûts de transactions qui autorise l'existence d'effets externes non compensés. Néanmoins, dans les cas où une solution de négociation devient possible, parce que la définition des droits de propriété va jusqu'à éliminer les coûts de transactions, la question de la validité du théorème peut se poser. Nous avons montré (sect. 3.2.1.1 et 3.2.2) qu'un processus de négociation aboutissait à une solution optimale. La version "affaiblie" (selon les mots de Auten [39], p. 37) du théorème énoncée ci-dessus s'avère donc tout à fait valide, quoique proche d'une tautologie.

Une version "forte" du théorème existe qui consiste à dire que l'allocation des ressources sera invariante relativement à l'attribution des

1) Pour un exemple de cette incertitude, voir la note 1 de l'article de Zerbe ([84], p. 29).

2) Voir entre autres Auten [39]; Baumol [42]; Baumol et Oates [2], pp. 7-32; Buchanan et Stubblebine [49], pp. 209-211; Fisher et Peterson [53], pp. 4 et 14; Mohring et Hayden Boyd [65]; Newbery [68]; Veljanovski [80]; Yew-Kwang [35], pp. 182-186; Zerbe [84].

droits¹⁾. Selon les termes de notre analyse, un tel théorème se vérifie si la quantité $X1$ correspondant à l'optimum (cf. figures 2.13 et 2.17) est identique lorsque la victime paie une subvention à l'agent générateur et lorsque le paiement est inversé : c'est bien le cas sur les figures 2.13 et 2.17. Encore une fois, l'identité de nos résultats est liée au fait que la droite de dommage marginal OV et celle de profit marginal net PM ne sont pas affectées par les modifications survenant dans l'établissement des droits des différents agents. En d'autres termes, nous avons négligé les effets-revenu. La prise en compte de tels effets aboutit à des résultats différents du point de vue de l'allocation, mais tous deux optimaux, selon que l'on attribue les droits aux victimes ou aux agents générateurs. Ainsi, la prise en compte des effets-revenu conduit à ne retenir comme correcte que la version "faible" du théorème. Pour nous en convaincre, nous allons introduire un effet-revenu du côté des victimes seulement (nous suivons en cela l'exemple simplifié de Pearce [27], pp. 89-90, qui n'enlève rien au fond de la démonstration). La figure 2.20 contient la droite PM , maintenant devenue habituelle, indiquant le profit marginal net dû à la production de $X1^P$. Considérons tout d'abord que l'on attribue au producteur de $X1^P$ le droit d'engendrer des effets externes par le biais de son activité. Le processus de négociation déjà évoqué (cf. section 3.2.2) nous fera passer du point M au point S' . Le segment $\overline{MA}$ représente le montant que la victime de l'effet externe est prête à payer à l'agent producteur de $X1^P$ pour qu'il réduise d'une unité sa production. Si nous enlevons maintenant à l'agent producteur le droit d'émettre des effets externes et accordons à la victime celui de ne pas avoir à souffrir de tels effets, nous nous trouvons dans une situation où la compensation exigée par la victime pour accepter de voir le niveau de production passer de $X1^P = \overline{OM-I}$ à $X1^P = \overline{OM}$ sera plus grande que $\overline{MA}'$ (par exemple $\overline{MA}''$) : en effet, d'une manière générale, à cause de l'utilité marginale décroissante du revenu, le montant de la compensation offerte par la victime au producteur pour l'inciter à diminuer son activité sera toujours inférieur au montant exigé par la victime pour autoriser le producteur à augmenter sa production. Ainsi, la droite OV' représente le dommage marginal dans le cas où le produc-

1) Pour une telle version, cf. par exemple Zerbo [84], p. 29.

teur possède le droit d'engendrer des effets externes et la droite OV'' le dommage marginal dans le cas où la victime a le droit de ne pas avoir à souffrir d'effets externes. Nous avons maintenant deux résultats (S' et S''), tous deux optimaux, au processus de négociation; chacun de ces résultats correspond à une attribution donnée des droits.

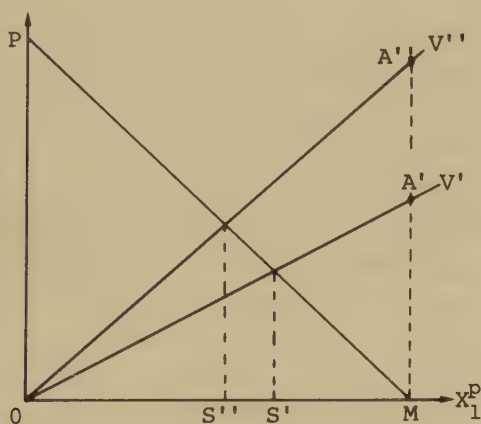


Figure 2.20

Il reste à nous préoccuper des cas où la simple attribution des droits ne suffit pas à éliminer les coûts de transactions. Ces cas ne se trouvent pas dans le champ couvert par le théorème de Coase; en revanche, ils peuvent également correspondre à une solution de négociation. Encore une fois, si nous admettons qu'il existe des coûts de transactions pris en charge par l'agent ne disposant d'aucun droit, nous constatons que l'optimalité de la solution¹⁾, mais pas l'allocation qui lui correspond, est invariante à l'attribution des droits. Ceci résulte directement du raisonnement suivant. Le montant que la victime est prête à payer pour bénéficier d'une réduction de la production est toujours inférieur à celui qu'elle exige pour autoriser un accroissement de la production dans le cas où elle dispose des droits; en effet, elle déduira de ce dernier montant l'équivalent des coûts de tran-

1) Les coûts de transactions sont par hypothèse inférieurs au dommage correspondant à l'effet externe.

sactions pour obtenir la valeur de la subvention qu'elle est prête à fournir à l'agent générateur lorsque c'est ce dernier qui dispose des droits. Si nous reconnaissons maintenant à la victime le droit de ne pas souffrir de coûts externes, les coûts de transactions liés à la négociation seront supportés par l'agent générateur, ce qui signifie que le profit qu'il retire de son activité est grevé par les coûts de transactions. Il s'ensuit que, puisque le montant du paiement qu'une partie accepte de faire ainsi que le montant du dédommagement que l'autre partie exige ne sont pas les mêmes dans les deux situations, le résultat de la négociation différera selon l'attribution des droits. Cependant, les deux résultats seront optimaux; en effet, la quantité d'externalités émise sera celle pour laquelle le profit marginal net de l'agent générateur (compte tenu, s'il n'a aucun droit, des coûts de transactions) égalera le dommage marginal supporté par la victime (compte tenu, si elle n'a aucun droit, des coûts de transactions); toute autre quantité laisserait à l'évidence place pour une poursuite des négociations.¹⁾

Sous 3.2.3.5 nous avons conclu provisoirement à la symétrie des redevances et des subventions de dépollution. Il faut maintenant remettre cette conclusion en question. Quoique le théorème de Coase soit à l'origine du débat sur la symétrie des redevances et des subventions²⁾, il n'est pas applicable aux situations comprenant des redevances ou des subventions, puisque le recours à ces instruments implique l'existence de coûts de transactions particuliers (liés par exemple au grand nombre d'agents concernés) empêchant l'application d'une simple solution de négociation. Nous n'en sommes pas démunis pour autant : il existe de nombreuses contributions traitant de la question³⁾.

Un consensus se dégage parmi les auteurs de ces contributions, au terme duquel il n'y a symétrie entre redevances et subventions que

-
- 1) Sur l'influence des coûts de transactions sur le résultat de la négociation voir aussi Zerby [84], p. 35 et Cheung [6], en particulier pp.46ss.
 - 2) Sur ce point, cf. Mumy [66], p. 59 ou encore Veljanovski [80], pp. 55-56.
 - 3) Voir par exemple Baumol et Oates [2], pp. 172-190; Fisher et Peterson [53], pp. 4 et 14-15; Mitchell Polinsky [64]; Thèze [79], pp. 20-23.

sous certaines conditions extrêmement restrictives. Nous allons maintenant discuter graphiquement la question. Nous faisons l'hypothèse simplificatrice selon laquelle les dommages correspondant aux externalités sont proportionnels à la quantité produite X_1 ; de plus, nous supposons toujours que l'industrie productrice de X_1 est en situation de concurrence parfaite et connaît des coûts constants.

La figure 2.21 illustre les trois situations (pas d'internalisation, caractérisée par l'indice 1, redevances, caractérisée par l'indice 2, subventions, caractérisée par l'indice 3) correspondant aux différents équilibres de long terme possibles¹⁾. O_i ($i = 1, 2, 3$) représente la courbe d'offre de l'industrie, C_{mi} ($i = 1, 2, 3$) la courbe de coût marginal d'une firme appartenant à l'industrie, CM_i ($i = 1, 2, 3$) la courbe de coût moyen de la même firme. Dans la situation initiale, le montant $X_1 = Q_1$ est produit par l'industrie au prix P_1 ; pour notre firme, P_1 implique une production équivalent à $X_1 = x_{1, 2}$. Supposons qu'une redevance au taux optimal $t = P_2 - P_1$ soit imposée aux producteurs de X_1 . Les quantités produites par l'industrie et la firme seront alors égales à $X_1 = Q_2$, respectivement $X_1 = x_{1, 2}$. Enfin, considérons qu'on instaure une subvention à un taux équivalent à celui de la taxe; cette subvention sera versée aux producteurs pour chaque unité du bien X_1 produite en moins à partir du niveau $X_1 = x_{1, 2}$. Ainsi, nous pouvons assimiler l'octroi de subventions au paiement d'une somme fixe $t \cdot \bar{x}_{1, 2}$ assorti d'une redevance sur la production égale à $t \cdot x$ (où x représente le niveau de production). La courbe de coût marginal de la firme se déplace de telle sorte qu'elle se confond avec celle résultant de l'instauration d'une simple redevance (elle passe de C_{m1} à $C_{m2, 3}$). Quant à la courbe de coût moyen, elle se déplace vers le bas; l'ampleur de son déplacement dépend de la grandeur de $t \cdot x_{1, 2}$. Il résulte de ces différents déplacements que la quantité produite par la firme sera x_3 et celle produite par l'industrie Q_3 .

1) Cette figure et l'analyse qui suit sont adaptées de Mitchell Polinsky [64].

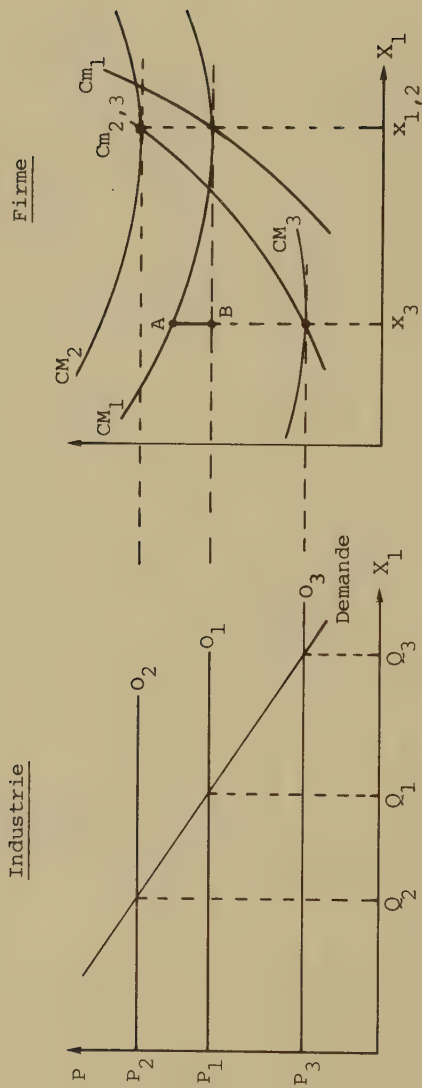


Figure 2.21

Ainsi, la figure 2.21 dévoile l'asymétrie existant dans le long terme entre subventions et redevances. Dès l'instant où l'on quitte la situation de court terme de la section 3.2.3.4, on constate la non-optimalité du premier instrument : non seulement les quantités produites s'avèrent globalement trop élevées (Q_3 au lieu de Q_2), mais encore la production de chaque firme (x_3 dans la figure 2.21) ne se fait pas au minimum du véritable coût moyen (elle se réalise à un niveau supérieur d'un montant équivalent au segment AB dans la figure 2.21 : en effet, puisque les dommages sont proportionnels à la production de X_1 , les courbes de coût moyen privé et social (équivalentes à CM_1 et CM_2) sont de formes exactement semblables; on peut ainsi raisonner sur la courbe CM_1 lorsqu'on examine les différences de coût moyen existant entre différentes valeurs de X_1).

Toutefois, si l'on pouvait rendre le paiement $t \cdot x_1$,² indépendant du comportement des firmes, il pourrait être assimilé à un paiement forfaitaire et n'affecterait en rien les courbes de coût des firmes. Cet argument est cependant essentiellement théorique puisque dans le long terme la connaissance de l'existence d'un paiement affectera la décision des firmes d'entrer dans l'industrie. Seuls des paiements effectués auprès de toutes les firmes potentiellement susceptibles d'entrer dans l'industrie et indépendamment de leur entrée effective sont forfaitaires. On comprend aisément qu'en pratique la détermination des firmes susceptibles de recevoir de telles subventions est quasi impossible et, qu'en outre, de tels paiements pourraient rencontrer des oppositions politiques. Cette impossibilité explique le résultat auquel nous arrivons dans la figure 2.21 : la production de X_1 est trop forte et elle est réalisée par un trop grand nombre de firmes.

Puisque l'asymétrie à laquelle nous parvenons est liée à l'entrée des firmes dans l'industrie, nous pouvons penser qu'à court terme, où ces entrées ne sont pas possibles, il existe une symétrie entre subventions et redevances. Une telle conclusion est tout à fait dans la ligne de notre analyse de la section 3.2.3.4. Cependant, dès l'instant où l'on admet que le nombre de firmes peut varier à court terme aussi (ce que nous n'avons pas fait sous 3.2.3.4 où la firme considérée continue à produire quelle que soit la politique d'internalisation) à la suite de la mise en oeuvre de l'une ou l'autre politique d'internalisation, les subventions et les redevances ne s'avèrent plus symétriques. A court terme, ainsi que le relève Mitchell

Polinski ([64]), c'est la possibilité de sortie de l'industrie qui entraîne à la fois l'asymétrie et la non-optimalité des subventions. En effet, l'instauration de redevances peut amener une firme à sortir de l'industrie (ce qui, dans une optique de court terme, signifie que la firme minimise ses pertes en égalant momentanément sa production à zéro), alors que l'existence de subventions peut empêcher cette sortie. De plus, si la redevance conduit à une solution optimale impliquant une sortie de la firme, la subvention empêchant cette sortie est alors non optimale. La figure 2.22 permet de démontrer graphiquement ces résultats. Pour simplifier la présentation (sans perte de généralité), nous réduisons l'industrie à deux firmes. Les indices ont la même signification que précédemment. C'est maintenant la position de la courbe de coût variable moyen (CVM) par rapport au prix P qui va déterminer la sortie ou le maintien de la firme dans l'industrie. La firme B qui devrait sortir reste dans l'industrie avec l'instauration de subventions. En effet, les subventions entraînent un déplacement vers le haut, égal au taux t , des courbes de coût marginal et un déplacement vers le bas le long de Cm_2 , 3 des courbes de CVM. L'ampleur de ce dernier déplacement dépend de $t \cdot x_1^A$ ou $t \cdot x_1^B$. Au prix P_3 les deux firmes restent dans l'industrie. En comparaison, l'instauration de redevances amène un prix P_2 et des déplacements des courbes de CVM vers le haut égaux à la valeur de t : il en découle que la firme B devra cesser la production. La non-optimalité des subventions se traduit par une réduction insuffisante de la production au niveau de l'industrie (on aboutit à Q_3 au lieu de Q_2) et de la firme B (x_3^B au lieu de 0) et par une réduction trop forte au niveau de la firme A (x_3^A au lieu de x_2^A).

Encore une fois, si le paiement de $t \cdot x_1^B$ était accordé à la firme B même si elle sortait de l'industrie, il serait assimilable à un paiement forfaitaire et n'affecterait pas les courbes de coût de B. Les subventions autoriseraient alors l'obtention d'un optimum.

En résumé, il s'avère donc que les subventions ne sont pas symétriques par rapport aux redevances et qu'elles sont inefficaces, tant à court qu'à long terme, excepté si l'on fait l'hypothèse que le nombre de firmes dans l'industrie est fixé. Si le nombre de firmes n'est pas fixé, l'obtention d'un optimum n'est possible, par le biais de subventions, que si l'on paie également les "entrants potentiels". Nous avons vu que ce n'était pas possi-

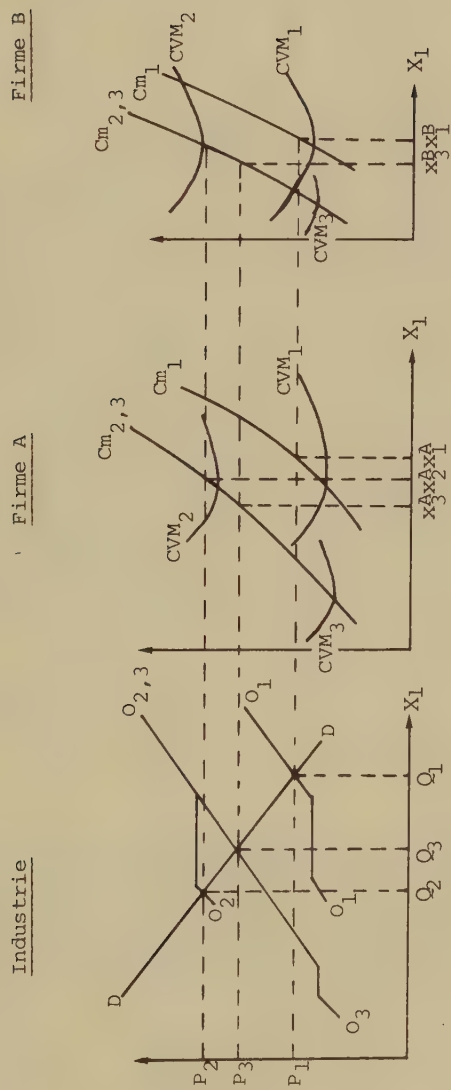


Figure 2.22

ble à long terme. A court terme, les difficultés de tels paiements sont probablement moins fortes, puisqu'il ne s'agit de payer que les firmes qui sortent de l'industrie et qui produisaient auparavant et, d'autre part, celles qui produisent encore; il ne s'agit pas de payer des firmes qui n'ont jamais produit. Une implication supplémentaire de l'analyse consiste dans l'affirmation que la satisfaction conjointe d'un objectif d'optimalité et d'un objectif de distribution des droits en faveur des agents générateurs, lorsqu'un grand nombre d'agents est concerné, s'avère donc pratiquement impossible¹⁾.

3.2.4 Coûts administratifs des politiques

Notre analyse a jusqu'à présent fait abstraction des coûts administratifs liés à chaque politique d'internalisation. Or, il existe deux types de coûts directement liés à l'administration de toute politique d'internalisation : d'une part, il y a les coûts relatifs à l'obtention des informations nécessaires à la traduction dans les faits de la politique; d'autre part, il y a les coûts de gestion, d'administration au sens restreint, de la politique. Nous allons voir que chaque politique est grevée de coûts particuliers. Néanmoins, il doit exister un dénominateur commun à toutes les politiques envisageables : leurs coûts doivent être inférieurs aux avantages qu'elles apportent, sans quoi leur mise en oeuvre ne se justifie pas. Il découle de cette remarque que notre travail ne trouve un sens que parce que nous le restreignons aux cas où une politique d'internalisation est susceptible d'apporter un gain net à la collectivité²⁾.

Plutôt que d'entamer un compte-rendu détaillé des analyses des nombreux auteurs qui se sont préoccupés de cet aspect des politiques d'inter-

1) L'emploi de redevances associées à des paiements forfaitaires ne permet pas non plus d'atteindre ce double objectif; sur ce point cf. Mitchell Polinsky [64], pp. 81-82.

2) Ainsi, il nous sera toujours possible d'obtenir les informations nécessaires moyennant un coût acceptable.

Politique	Coûts
recourant à une <i>solution de négociation</i> comprenant une <i>redevance</i> promouvant un <i>marché des droits à polluer</i> comprenant une <i>indemnisation</i> comprenant des <i>normes</i> comprenant des <i>subventions de dépollution</i>	Il existe des coûts de transactions comprenant les coûts de négociation ainsi que ceux nécessaires pour s'assurer que chaque agent n'outrepasse pas ses droits. On trouvera parmi ces derniers coûts les frais correspondant à d'éventuels recours auprès des tribunaux. Une certaine économie de coûts de gestion se réalise parce qu'il peut suffire d'un taux identique pour tous pour assurer un niveau d'émission donné "au moindre coût". Ce n'est pas le cas avec des normes qui doivent être différentes pour chaque agent. En revanche, on peut soutenir qu'il faut mesurer le montant exact d'émissions de chaque agent pour calculer le montant à percevoir. Les coûts de gestion peuvent être élevés car il faut s'assurer en permanence que chaque agent générateur n'outrepasse pas ses droits, définis par le nombre de "droits à polluer" qu'il détient. Les coûts sont augmentés de par la nécessité de reverser une partie des redevances aux victimes ou de leur remettre les "droits à polluer" qu'ils vendront aux agents générateurs. Les coûts de gestion sont importants du fait du caractère bureaucratique de l'instrument. Si la norme correspond à une interdiction, il suffit de contrôler s'il y a ou non émissions; le calcul de la quantité exacte d'émissions n'est alors pas nécessaire, ce qui contribue à une économie. Voir aussi sous redevances. Les coûts d'information empêchent d'atteindre l'optimum, puisqu'il faudrait connaître tous les agents susceptibles d'engendrer des effets externes. Comme pour les autres instruments, il existe des coûts liés aux transferts de fonds impliqués par l'existence des subventions.

Figure 2.23

nalisation¹⁾ nous présentons, sous forme de tableau (figure 2.23), un résumé des principales différences existant sur ce plan entre les principales politiques que nous venons d'analyser. Il ressort du tableau qu'il n'est pas possible de déterminer a priori quelle politique est la moins coûteuse en termes de coûts d'administration. Il n'empêche que les coûts d'administration devraient constituer un critère de sélection d'une politique, puisque c'est le gain net engendré par une politique d'internalisation qui importe (cf. Heller et Starrett [54], p. 21; Ledyard [60], p. 26).

La mise en évidence des coûts, administratifs et autres, inhérents à chaque politique constitue un point important dans le débat sur le choix des politiques. Nous sommes ainsi amenés à évoquer certains auteurs²⁾ qui ont récemment reproché aux tenants des politiques "interventionnistes" (par opposition à celles recourant à des solutions de négociation) de négliger les points brièvement discutés ci-dessous.

Premièrement, les externalités ne sont, aux dires de ces auteurs, peut-être pas aussi nombreuses qu'on peut le croire. En effet, certains exemples "classiques" d'externalités, en particulier celui de Meade ([61]) concernant l'apiculture, ont été infirmés par des tentatives de vérification empirique (cf. Cheung [6], spécialement pp. 61-62). Plus généralement, il existe un manque de recherches empiriques visant à déceler des phénomènes d'externalités concrets et pas seulement imaginaires (Cheung [6], p. 65). Ces critiques ne conduisent toutefois pas leurs auteurs à une négation totale de l'existence du phénomène externalité. Il apparaît qu'il reste tout à fait raisonnable de se préoccuper d'internalisation.

Deuxièmement, rien ne prouve que la solution la moins coûteuse en matière de politique d'internalisation soit de nature interventionniste.

1) Cf. Barde et Gerelli [1], pp. 150-173; Baumol et Oates [2], pp. 143-144 + 155-156 + 178; Cheung [6]; Cordes [51], pp. 341-342; Fisher et Peterson [53]; Heller et Starrett [54], pp. 20-21; Kneese et alii [20], p. 104; Ledyard [60], pp. 26-27; Meade [25], pp. 63-72; Newbery [68], pp. 146-147; Pearce [27], pp. 102-103; Thèze [79], p. 22.

2) Cf. Cheung [6]; Blackhurst [47], pp. 365-368, résume les arguments de ces auteurs.

A l'appui de cette thèse les critiques de l'interventionnisme énumèrent une longue liste de coûts¹⁾ propres aux politiques interventionnistes, coûts dont on doit se demander s'ils ne risquent pas de dépasser les bénéfices de ces politiques (Blackhurst [47], p. 366). Cependant, s'il faut donner raison à ces critiques d'exprimer des doutes quant au fait que les politiques interventionnistes soient toujours les meilleures, il nous semble qu'ils tombent dans l'excès contraire : les solutions de négociation seraient en général les moins coûteuses. Pour notre part, nous ne nous prononcerons pas au niveau théorique, pensant que chaque cas concret devrait faire l'objet d'études comparatives des coûts inhérents à chacun des deux types de solution (y compris les éventuels coûts ou bénéfices externes entraînés par la mise en oeuvre de chaque solution)²⁾.

Troisièmement enfin, les auteurs dont nous rapportons les critiques remettent en cause l'idée qu'une intervention gouvernementale puisse avoir comme unique finalité la maximisation du bien-être social (Cheung [6], pp. 17-18 et 81-82). S'appuyant sur les travaux de l'économie de la bureaucratie, ils remarquent que politiciens et fonctionnaires ont chacun des fonctions d'objectifs personnels (par exemple nombre de suffrages pour les politiciens ou taille de l'administration pour les fonctionnaires) indépendants de ceux de la communauté. Les tenants de solutions de négociation trouvent dans cette constatation un argument en leur faveur, arguant que leurs solutions évitent de coûteux biais politiques et bureaucratiques dans l'allocation des ressources (Cheung [6], p. 84). Cependant, cette argumentation n'est à notre sens pas suffisante. En effet, bien que les remarques concernant le comportement des politiciens et des fonctionnaires soient sans doute justifiées, on ne peut en déduire sans autre que des solutions non-interventionnistes soient préférables. Cette déduction suppose implicitement que les agents économiques privés (par exemple les firmes) qui seront parties lors de la négociation se comportent en maximisateurs de leur profit. Or, de même que l'Etat n'est pas un corps uniquement tendu vers la maximisation du bien-être social, de même, ainsi que l'ont montré cer-

1) Cf. Figure 2.23, ainsi que Cheung [6], pp. 17-18, 62-63, 79-81.

2) De telles études auraient pour effet premier d'augmenter les coûts d'internalisation !

tains théoriciens de la firme¹⁾, celle-ci n'est pas toujours axée vers le seul profit. Par exemple, les managers ont eux aussi des objectifs qui ne s'identifient pas exclusivement avec le profit de la firme dans son ensemble. Nous voyons donc que les solutions de négociation laissent également place pour un éventuel biais dans l'allocation. Une fois encore, les tenants des politiques interventionnistes et ceux de celles recourant à des solutions de négociation sont ainsi renvoyés dos à dos : nous aboutissons donc en ce qui concerne ce troisième point à une conclusion, maintenant habituelle, selon laquelle il n'y a pas de politique a priori moins coûteuse que l'autre.

3.2.5 *Équité des politiques*

Jusqu'à présent nous avons dégagé les caractéristiques des politiques d'internalisation relativement à leur optimalité d'une part et à la répartition des coûts entre victimes et agents générateurs que chacune d'elles implique d'autre part. Nous avons vu que certaines politiques soulèvent plus d'opposition que d'autres de la part des agents générateurs. Nous allons maintenant voir que l'on peut analyser les politiques impliquant une prise en charge, totale ou partielle, des coûts par les agents générateurs en termes de répartition de la charge entre les différents agents générateurs. Autrement dit, nous discuterons de l'équité par rapport aux agents générateurs de ces politiques. Une politique sera équitable si elle revient à traiter chaque agent dans une même situation de même façon et ne favorise pas un agent générateur au détriment d'un autre. Il va de soi que les politiques ne faisant peser aucun coût sur les agents générateurs, mais qui, au contraire, les compensent pour les coûts qu'ils supportent en réduisant leurs émissions d'externalités peuvent aussi être analysées selon ce critère d'équité : nous formulerons également quelques remarques au sujet de l'équité dans la répartition des compensations versées aux agents générateurs.

Il apparaît que les redevances, au contraire des normes, s'avèrent équitables (cf. Mattila [24], pp. 53-55). En effet, chaque agent générateur paie un même montant pour chaque unité d'externalité émise. Il choisit

1) Cf. Curwen [8], pp. 103-111 et 140-147 pour une synthèse de ces contributions.

lui-même le volume d'externalités émis. L'instauration d'une norme uniforme serait inéquitable dans le sens où elle correspondrait à un traitement identique de situations différentes (les agents ne "produisent" pas tous le même montant d'externalités) et, qu'ainsi, certains agents seraient avantagés au détriment d'autres agents. En revanche, une norme correspondant à une baisse proportionnelle du volume d'émissions est équitable; il en va de même d'une norme différenciée selon chaque agent et aboutissant à une même allocation qu'un système de redevances. Quant à une norme imposant une même réduction à chaque agent générateur, elle s'avérerait inéquitable puisque, là encore, des situations différentes seraient traitées de même façon. Du point de vue de notre critère d'équité, les solutions de négociation (avec droits attribués aux victimes), le recours à un marché des droits à polluer (dans une optique agent générateur-payeur) et l'indemnisation sont assimilables aux redevances.

Les subventions de dépollution, de même qu'une solution de négociation (avec droits attribués aux agents générateurs), sont équitables dans la répartition des montants revenant à chaque agent générateur. Une politique d'attribution de droits à polluer aux agents générateurs s'analyse de façon analogue aux différentes possibilités de définition de normes, selon que la clé de répartition initiale des droits entre agents générateurs correspond à l'une ou l'autre définition.

Enfin, à ce niveau de généralité on ne peut rien dire de l'équité des politiques recourant aux instruments d'action de la puissance publique, à des systèmes d'alerte ou à des plans d'occupation des sols.

3.2.6 Une limite de l'analyse

Cette section va nous permettre de mettre en exergue une hypothèse de l'analyse que nous venons d'effectuer. Nous verrons que cette hypothèse limite la portée de notre analyse et que son abandon modifierait les résultats obtenus sous 3.2. Enfin, notre réflexion aboutira à une mise en relation avec les chapitres suivants.

Toutes nos politiques d'internalisation ont cherché à influencer la quantité produite du bien X_1 . La logique de cette démarche découlait de ce que, par hypothèse, il existait une relation unique entre la quantité de X_1 produite et la quantité d'externalités émises. Il était alors parfaitement justifié de se préoccuper de la variable X_1 , qui devenait ainsi la variable instrumentale de nos politiques. L'abandon d'une telle hypothèse affecte la pertinence du choix de X_1 comme variable instrumentale. En effet, on comprend aisément que si les effets externes ne sont pas dus au bien produit lui-même, mais à des variables que la production du bien affecte, il s'avère possible de faire varier la quantité d'externalités autrement qu'en réduisant la production de X_1 . Dans ce cas, ce sont les effets externes eux-mêmes qui doivent constituer les variables instrumentales des politiques. En conservant X_1 comme variable instrumentale, on s'expose à des résultats contraires aux objectifs poursuivis : ainsi que Plott ([71], pp. 84-86) le démontre, une redevance instaurée sur X_1 peut diminuer la recette du producteur de telle façon que, compte tenu de la technologie existante, la quantité produite de X_1 diminue et la quantité d'externalités augmente.

L'hypothèse d'unicité de la relation entre X_1 et effets externes ne simplifie pas seulement le choix de la variable instrumentale. Elle permet également d'unidimensionnaliser le comportement des différents agents concernés par les effets externes : les décisions des agents reviennent à décider d'une valeur de la seule variable X_1 . L'abandon de notre hypothèse ouvre la porte à d'autres réactions de la part des agents, qui se matérialisent par exemple par un changement de technique de production. Dans ce dernier cas, la littérature parle de "technologie variable". Il existe diverses contributions concernant des politiques d'internalisation dans un monde où la "technologie de production" peut varier (voir par exemple Baumol et Oates [2], spécialement pp. 176-187; Buchanan [48], pp. 410-415; Burrows [4], pp. 17ss.) : nous y renvoyons le lecteur; en effet, nous ne traiterons pas des politiques d'internalisation sous cette hypothèse dans le cadre général de ce chapitre, mais seulement dans le cadre plus particulier (qui constitue le sujet même de notre thèse) de l'analyse des relations entre un nombre plus limité de politiques d'internalisation (définies dans la section 3.5.) et le commerce extérieur.

Nous sommes donc confrontés à deux possibilités, relatives à la relation entre X_1 et effets externes, qui s'avèrent concurrentes. La première, qui présente l'avantage de simplifier l'analyse, éloigne notre réflexion de la réalité. Elle s'inscrit davantage dans une approche d'interaction directe. La seconde, qui nécessite le choix d'une ou de plusieurs variables instrumentales autres que X_1 , est plus réaliste. Elle appartient plutôt à l'approche de l'utilisation de l'actif. Les chapitres suivants, qui traitent de la relation entre politiques d'internalisation et commerce extérieur, se baseront chacun sur une de ces possibilités. Ainsi, dans le chapitre 3 nous admettrons une relation unique entre X_1 et effets externes et, en conséquence, nous retiendrons X_1 comme variable instrumentale. En revanche, dans le chapitre 4 nous déterminerons une autre variable instrumentale parce que nous ferons l'hypothèse qu'il n'y a pas qu'une relation entre effets externes et quantité produite de X_1 .

Le renvoi à d'autres auteurs ainsi qu'au chapitre 4 pour des analyses comprenant une hypothèse de "technologie variable" ne signifie pas que nous considérons cette hypothèse comme peu vraisemblable. Il nous semble évident que dans la réalité la correction d'une situation où les effets externes sont synonymes de pollution peut aussi bien donner lieu à l'installation d'un équipement d'épuration (c'est-à-dire d'une "variation de la technologie") qu'à une simple réduction de la production polluante.

3.3 Problèmes particuliers aux politiques environnementales

La section 2.3. du chapitre nous avait permis de discuter des liens entre environnement et externalités. Nous y avons vu que les phénomènes de pollution pouvaient en général être assimilés à des coûts externes spécifiques. Dès lors, on peut évidemment envisager d'internaliser ces coûts par le biais de politiques qui seront qualifiées d'environnementales. Ce que nous avons dit des politiques d'internalisation en général reste vrai dans le cas des politiques environnementales. Trois points particuliers concernant ces politiques nous semblent pourtant mériter quelques développements; ces trois points font l'objet des sections 3.3.1 à 3.3.3.

3.3.1 Détermination endogène ou exogène du niveau de pollution

Notre présentation de la problématique de l'internalisation a toujours reposé sur la connaissance d'un volume optimal d'externalités : nous avons alors discuté de différentes politiques plus ou moins capables d'amener l'économie dans une situation où un tel volume d'externalités est engendré. Dans le cas des politiques d'environnement, ce volume optimal correspond à un niveau optimal de pollution. Notre analyse présuppose donc la connaissance du niveau optimal de pollution, niveau où le dommage marginal causé par la pollution et le coût marginal correspondant à une réduction de la pollution sont égaux. Ce niveau optimal est déterminé de façon endogène au modèle. La connaissance d'un tel niveau correspond à l'hypothèse selon laquelle l'information nécessaire est disponible. Si une telle hypothèse s'avère satisfaite, les politiques environnementales peuvent espérer atteindre une solution "first-best", correspondant à un optimum de Pareto.¹⁾

Divers auteurs²⁾ ont cependant émis des doutes sur la possibilité d'obtenir les informations nécessaires et, en conséquence, sur le caractère opérationnel des politiques visant à l'obtention d'un tel optimum. Un objectif alternatif est alors proposé dans les cas correspondant à la nécessité de mettre en oeuvre une politique recourant à des instruments : atteindre un niveau de pollution "satisfaisant". La détermination de ce nouvel objectif est alors exogène au modèle et marque un renoncement à l'ambition d'obtenir un optimum premier. Une telle démarche revient, selon les termes de Thèze ([79], p. 27), à laisser "au décideur public la tâche combien difficile de réaliser un compromis entre contraintes écologiques, techniques et économiques"; en outre, elle met l'accent sur la dimension collective et politique du choix du niveau de pollution. Néanmoins, une analyse économique des diverses politiques propres à engendrer un tel niveau demeure nécessaire.

A l'exception des points qui vont être mentionnés ci-dessous, ce que nous avons dit précédemment des différents instruments reste valable

1) Sur la distinction "first-best"/"second-best" dans la problématique de la pollution, cf. Knesse et alli [20], pp. 86-89.

2) Cf. Baumol et Oates [2], spécialement pp. 129ss.; Kneese et alli [20], pp. 86-89 et 104; Mattila [24], pp. 13 et 51-52; Thèze [79], p. 27.

dans le cas où l'on fixe le niveau de pollution de façon exogène. On peut ainsi envisager d'atteindre l'objectif à l'aide de redevances, de normes, ou de n'importe lequel des instruments déjà présentés. La figure 2.24 permet, par comparaison avec la présentation graphique donnée dans la figure 2.13 (sect. 3.2.1.1), de voir en quoi le changement de démarche affecte nos résultats. Le niveau de pollution fixé de façon exogène correspond à une production $X_1 = \overline{OS}$. Nous ne connaissons plus maintenant avec exactitude les dommages liés à la production de X_1 . Il s'ensuit que nos remarques relatives à la différence entre redevances et droits à polluer dans le cas où il faut procéder par approximations (cf. 3.2.1.3) n'ont plus aucune utilité.

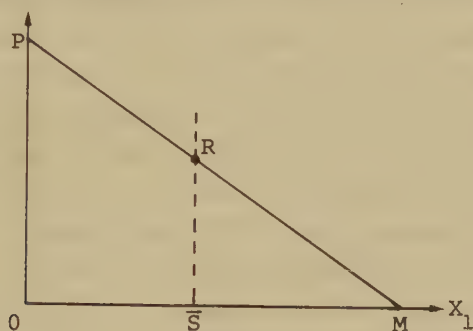


Figure 2.24

Si l'on envisage de recourir à l'indemnisation, il faut estimer les dommages correspondant à une production $X_1 = \overline{OS}$ et déterminer quels sont les agents victimes de pollution. L'économie d'information correspondant à l'abandon d'un objectif "first-best" est ainsi amoindrie. Cette dernière remarque fait déjà référence à une différence essentielle entre recherche d'un optimum premier et recherche d'une solution "satisfaisante", différence existant quelque soit la politique envisagée : puisque ce sont essentiellement des problèmes d'information qui ont amené le renoncement à un optimum premier, nous comprenons que ce renoncement signifie que les coûts d'information seront moindres avec la seconde approche.

Nous sommes donc à nouveau confrontés à la nécessité d'opérer un choix entre les deux termes d'une alternative, concernant cette fois l'objectif de la politique environnementale. Le chapitre 4 présentera ainsi un modèle appartenant à l'approche "satisfaisante". En revanche, le chapitre 3

se placera dans la perspective d'une recherche de l'optimum premier.

3.3.2 Le problème du lien émission-concentration

Notre raisonnement a jusqu'à présent été tenu en termes de quantités d'externalités émises ou de pollution variant avec la production. Or, la réalité écologique n'est pas aussi simple : une émission de déchets donnée, liée à une certaine quantité d'un bien produite, se traduit par une pollution dont l'intensité dépend de la concentration de déchets préalablement existante dans l'environnement. Autrement dit, à des variations dans la localisation ou dans le moment où l'activité génératrice d'effets externes s'exerce correspondent des variations dans la dimension des coûts externes. Nous retombons ainsi sur le problème de la détermination de la variable instrumentale évoqué sous 3.2.6 : en règle générale, celle-ci ne peut être automatiquement assimilée ni à la quantité du bien produite, ni à la quantité de déchets émis lors de la production. Dans le cas des politiques environnementales, le choix des émissions de déchets comme variable instrumentale ne se justifie que si l'on agit sur cette variable en fonction de son impact sur les concentrations de déchets, c'est-à-dire sur la pollution à laquelle elle correspond (cf. Barde et Gerelli [1], p. 151; Baumol et Oates [2], pp. 132 et 144-147; Fisher et Peterson [53], pp. 12-13; Thèse [79], p. 26).¹⁾

Une telle exigence, qui pose d'énormes problèmes d'information, est liée à la recherche d'un optimum premier. Dès l'instant où l'on se satisfait d'un objectif plus modeste, on peut se contenter d'agir sur les émissions de déchets sans connaître de façon parfaite le lien existant entre émissions, concentrations de déchets et dommages, mais en ayant toutefois vérifié que les émissions de déchets étaient synonymes de pollution (au sens de notre définition de la section 2.3.1).

1) Certains auteurs ont remarqué qu'il pouvait exister une incompatibilité entre optimum économique à court terme et équilibre écologique (cf. par exemple Barde et Gerelli [1], en particulier pp. 128-130; Thèse [79], pp. 28-29). Leur analyse qui met l'accent sur le lien émission-concentration sort toutefois du cadre statique dans lequel nous inscrivons notre réflexion. Nous n'abordons donc pas la question de l'incompatibilité et de ses éventuelles conséquences.

3.3.3 *Le principe pollueur-payeur*

Cette section veut apporter quelques précisions sur le lien existant entre notre classification des politiques selon le principe de répartition sur lequel elles sont fondées et un principe contenu dans la plupart des discussions sur l'environnement, à savoir : le principe pollueur-payeur (que nous noterons ppp)¹⁾. En d'autres termes, il s'agit de savoir auquel de nos principes peut être assimilé le ppp.

Le ppp, tel que défini par l'OCDE ([88], pp. 10-11), stipule que le pollueur devrait se voir imputer les dépenses de mise en oeuvre des mesures décidées par les autorités pour assurer que l'environnement soit dans un état acceptable. Cette définition peut s'interpréter en termes de la représentation graphique à laquelle nous avons déjà souvent recouru. La zone hachurée de la figure 2.25 correspond aux coûts à imputer au pollueur selon le principe ppp. Une simple comparaison avec les illustrations graphiques des divers instruments montre que le ppp correspond à la répartition des coûts issue de l'instauration d'une norme, et pas à celle d'une redevance de pollution (avec ou sans redistribution de l'excédent de charge au producteur). Le ppp n'est ainsi pas équivalent au principe agent générateur-payeur introduit dans la section 3.1.2. Il s'agit plutôt d'un principe intermédiaire entre celui consistant à faire supporter les coûts par l'agent générateur et celui où c'est la victime qui reçoit le fardeau des coûts. Nous retrouvons donc les conclusions de Barde et Gerelli ([1], pp. 142-143) qui remarquent que le ppp n'est ni un principe conduisant à faire supporter par les pollueurs les coûts équivalents à ORM sur la figure 2.25 (c'est-à-dire aussi les dommages subis pas les pollués), ni un principe consistant exclusivement dans l'instauration d'une redevance de pollution.

Nous ajouterons que la non-équivalence observée entre le ppp et le principe agent générateur-payeur est liée à notre interprétation de la définition de l'OCDE. Des interprétations différentes du contenu des termes "dépenses de mise en oeuvre des mesures" pourraient conduire à assimiler ppp et principe agent générateur-payeur ou encore à justifier la mise en

1) Pour des analyses de ce principe, cf. Barde et Gerelli [1], pp. 133-134, ainsi que OCDE [88].

oeuvre du ppp à l'aide de subventions de dépollution¹⁾.

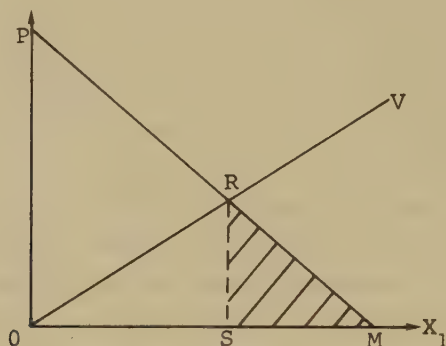


Figure 2.25

Enfin, il faut préciser deux points qui n'apparaissent pas dans une analyse réalisée à l'aide de la figure 2.25. Tout d'abord, le ppp est applicable quelque soit le niveau de pollution que l'on désire obtenir. En effet, l'"état acceptable de l'environnement" auquel fait référence la définition de l'OCDE n'est pas forcément un état optimal. On peut très bien appliquer le ppp dans une situation où le niveau de pollution est "satisfaisant" (au sens vu sous 3.3.1). Ensuite, l'imputation des coûts au pollueur n'est qu'une imputation initiale : rien n'empêche dans le ppp que le pollueur tente de répercuter sa hausse de coûts sur son prix de vente.

1) Sur ce dernier point, cf. Barde et Gerelli [1], p. 143 et OCDE [88], spécialement pp. 41-47.

3.4. Une mise en relation avec la théorie des distorsions

La section 2.5. nous avait permis de voir dans le phénomène externalité un cas particulier de distorsion. Dès lors, on peut s'attendre à ce que les politiques d'internalisation correspondent à un cas particulier parmi les politiques d'intervention en présence de distorsions qu'a envisagées la théorie des distorsions. Ce point ressortira clairement de l'analyse menée ci-dessous, qui se décomposera en deux parties. Tout d'abord, dans la section 3.4.1, nous allons réarticuler les politiques d'intervention envisagées dans la théorie des distorsions en fonction des distinctions concernant les principes et les instruments que nous avons faites précédemment. Ensuite, sous le chiffre 3.4.2, nous considérerons le cas particulier des politiques d'internalisation.

3.4.1 Les instruments et principes des politiques visant à remédier aux distorsions

Telle que synthétisée par Bhagwati ([45]) la théorie des distorsions envisage deux seuls instruments pour l'application des politiques d'intervention : il s'agit des subventions d'une part, et des taxes d'autre part. Tant les subventions que les taxes pourront être appliquées à la production, à la consommation ou encore aux facteurs de production. Les droits de douane (taxes à l'importation) et les subventions à l'exportation sont également au nombre des utilisations des instruments considérées par la théorie des distorsions.

Quels sont les principes sous-jacents aux politiques recourant à de tels instruments ? Chaque fois qu'il y aura recours à la subvention, il y a prise en charge par l'Etat. En revanche, lorsque des droits de douane sont instaurés, on vise à faire payer les consommateurs nationaux (les producteurs étrangers seront également "pénalisés"). Ces mêmes consommateurs (de même que les producteurs nationaux et étrangers) seront affectés par une taxe à la consommation. Enfin, une taxe à la production va peser sur les producteurs nationaux (et, dans le cas d'une grande économie, sur tous les consommateurs).

On peut encore mentionner un cas-limite : celui où l'on décide de ne pas intervenir. Dans ce cas, il s'agit plutôt d'absence de politique et il n'y a, évidemment, aucun recours à un instrument. Toutefois, Hazari ([15], p. 145) parle alors de politique de laissez-faire. On ne peut parler dans ce cas d'un principe sous-jacent à une telle politique, si ce n'est que le laissez-faire confortera la distribution correspondant à la situation de distorsion.

Cependant, la théorie des distorsions n'accorde pas grande importance¹⁾ au principe de répartition sous-jacent à la politique qu'elle analyse. En effet, l'objectif des politiques d'intervention en cas de distorsion est de nature allocatrice : il s'agit de se rapprocher ou de parvenir à un optimum de Pareto. Un classement des différentes politiques d'intervention possibles pour chaque type de distorsion est établi en fonction de l'impact allocateur des politiques. De façon générale, la politique la meilleure est celle qui suit la règle stipulant que l'intervention doit avoir lieu à la source même de la distorsion (Bhagwati [45], p. 77, proposition 2.i.), soit, par exemple, sur le marché du travail s'il existe un différentiel de taux de salaire entre les industries productrices. Une telle politique permet l'obtention d'un optimum de Pareto, c'est-à-dire d'un optimum premier. Les autres politiques, qui n'interviennent pas à la source de la distorsion, sont qualifiées soit de "second-best", soit de "third-best", soit enfin d'inutiles (Bhagwati [45], pp. 78-81, proposition 3).

La règle fondamentale relevée par Bhagwati supportant le classement évoqué ci-dessus est toutefois remise en cause dès l'instant où l'on tient compte du contenu distributif et pas seulement allocateur des politiques d'intervention²⁾. Le recours à un critère relatif à la distribution peut engendrer un autre classement des politiques d'intervention contre une distorsion donnée. Le classement obtenu à l'aide de la "règle de Bhagwati" dans le cas des politiques d'intervention lorsque la distorsion visée est une externalité va maintenant être présenté.

1) Cf. Anand et Joshi [36] et Corden [7], en particulier pp. 50-54 et 88-118, pour des exceptions. Un autre point relativement négligé par cette théorie est celui des coûts des politiques; sur ce point voir Blackhurst [47], pp. 367-368.

2) Sur ce point cf. par exemple Anand et Joshi [36].

POLITIQUES D'INTERVENTION	TYPES D'EXTERNALITES		
	de production affectant la production, liée au produit (distorsion 2)	de production affectant la production, liée au(x) facteur(s) (distorsions 2 et 4)	de consommation affectant la la consommation (distorsion 3)
"first-best"	taxe ou subvention à la production	taxe ou subvention sur un/les facteur(s) de production	taxe ou subvention à la consommation
"second-best"	soit un droit de douane ou une subvention à l'exportation, soit une taxe ou subvention sur un facteur de production	taxe ou subvention à la production	droit de douane ou subvention à l'exportation
inutiles	taxe ou subvention à la consommation	taxe ou subvention à la consommation	taxe ou subvention à la produc- tion et taxe ou subvention sur un/les facteur(s) de production

Figure 2.26

3.4.2 L'internalisation vue par la théorie des distorsions

Dans la section 2.5.2, nous avons relevé que la théorie des distorsions concernait trois types d'externalités Pareto-significatives, à savoir : des externalités de production affectant la production, liées soit au produit lui-même, soit aux facteurs de production utilisés, et des externalités de consommation affectant la consommation. Chacun de ces types d'effets externes se traduit par une ou plusieurs distorsions, ainsi que nous l'avons remarqué. Nous allons maintenant procéder au classement en fonction de leur effet allocateur des politiques d'intervention (nous excluons le cas du laissez-faire) relatives à chacune des distorsions correspondant aux trois types d'externalités considérés par la théorie des distorsions¹⁾. Parmi ces politiques, seules celles qui correspondent à une amélioration de la situation peuvent être qualifiées de politiques d'internalisation. Nous présentons ce classement sous la forme d'un tableau (figure 2.26).

3.5. Choix des politiques d'internalisation analysées quant à leur impact sur le commerce extérieur

Nous avons maintenant satisfait notre premier objectif, que nous avons assigné aux sections 3.1. à 3.4. de ce chapitre, à savoir : brosser un panorama de l'apport de la théorie économique en matière d'internalisation. Il nous reste ainsi à définir les politiques d'internalisation que nous allons considérer par la suite. Notre choix sera guidé par le souci de prendre en compte les résultats essentiels de la théorie concernant les politiques d'internalisation d'une part et, d'autre part, par la volonté d'analyser des

1) Il ne s'agit pas de détailler ici la manière dont ce classement a été obtenu. Nous renvoyons pour cela à l'article synthétique de Bhagwati ([45]) et aux ouvrages de Hazari ([15], pp. 145-149) et de Chacholiades ([5], pp. 507-513 et 518-520). On pourra effectuer une comparaison de ce classement avec les résultats obtenus dans les chap. 3, section 6 et chap. 4, section 5. Seuls ces derniers résultats, spécifiques à notre analyse, seront démontrés.

politiques significatives tant du point de vue de leurs impacts économiques probables que de celui de leur portée au plan politique (au sens le plus large). Avant de fournir une justification plus détaillée de notre choix, nous présentons sous forme de tableau (figure 2.27) les politiques et principes d'internalisation ainsi que les instruments d'application retenus.

Toutes les politiques imposent donc une redevance sur les émissions de l'agent générateur. Cependant, les politiques B et C ont en outre recours à d'autres instruments. L'adéquation des instruments aux trois principes sera discutée dans les chapitres suivants (chapitre 3, sections 4.1. et 4.2.2.2 et chapitre 4, sections 3.2. et 3.3.2). Notons seulement que le recours à un second instrument a pour objectif de faire passer le fardeau de l'internalisation de l'agent générateur de l'effet externe à la communauté. L'existence de la redevance assure qu'il y a effectivement internalisation alors que le second instrument permet de respecter le principe retenu.

Politique d'internalisation	Principe d'internalisation	Instruments d'application ⁽¹⁾
A	Agent générateur-payeur	redevances
B ⁽²⁾	Prise en charge directe par la communauté (sous forme de prix plus élevés à payer pour les biens dont la production engendre des effets externes)	redevances + droits de douane ou subventions à l'exportation
C ⁽²⁾	Prise en charge indirecte par la communauté (c'est-à-dire financement par le budget de l'Etat)	redevances + subventions à la consommation

- (1) Dans le cadre du modèle où l'on recherche un niveau "satisfaisant" d'émissions, il existe une norme d'émission que les redevances font respecter.
- (2) Il s'agit ici de politiques d'internalisation concernant des externalités de production. Les autres types d'externalités, traités partiellement, ne font pas l'objet d'une analyse basée sur ces trois politiques.

Figure 2.27

Le choix des politiques que nous avons effectué reflète en partie l'apport de la théorie des distorsions (par exemple dans le recours aux droits de douane) et en partie celui de la théorie plus spécifiquement consacrée aux externalités (en particulier lorsque nous recourons aux redevances). Plus spécialement, la mise en évidence par la théorie des avantages au plan de l'allocation d'un système de redevances (cf. sect. 3.2.1.2) pour internaliser les externalités qui nous intéressent justifie la sélection de la politique A.

En outre, on peut s'attendre à ce que ces trois politiques aient des impacts très différents au plan du commerce extérieur : en effet, chacune d'elle correspond à une modification particulière des prix; elles ne sont ainsi pas équivalentes quant à leurs effets sur la structure de production¹⁾ et sur celle de la consommation. On notera d'ailleurs que les principes sous-jacents aux trois politiques retenues sont ceux qui constituaient déjà le point de départ d'une étude du GATT consacrée à l'impact sur le commerce international de la lutte contre la pollution (cf. GATT [86]).

Enfin, ces trois politiques reposent sur trois principes de répartition des coûts d'internalisation différents. Autrement dit, elles correspondent initialement à un choix de nature distributive, appartenant en cela autant à la sphère du politique qu'à celle de l'économique. Chacun des principes énoncés peut être défendu à l'aide d'arguments de nature juridique (par exemple on peut soutenir que l'environnement est une partie du patrimoine de la communauté) ou juridico-historique (la présence d'une firme polluuse depuis plusieurs années pourrait la faire bénéficier de droits acquis motivant le choix d'une autre politique que A)²⁾. Les trois politiques que nous considérons peuvent ainsi être vues comme trois positions possibles dans le débat

-
- 1) Cette seule constatation suffirait déjà, à nos yeux, pour justifier une analyse de ces trois politiques.
 - 2) Il va de soi que des arguments exclusivement économiques peuvent également être avancés en faveur ou à l'encontre de chacune des politiques. Ces arguments se dégageront de l'analyse des chapitres suivants.

politique sur l'environnement¹⁾. A cet égard, la distinction entre les politiques B et C correspond à un choix entre "moins d'Etat" (politique B) et "plus d'Etat" (politique C), puisque la politique B nous semble faire davantage appel au jeu du marché (on laisse le prix du bien dont la production engendre des coûts externes s'élever) et moins au budget de l'Etat (ce n'est que s'il y a subvention à l'exportation que l'on y a recours) que la politique C. Quant à la politique A, elle est celle des trois qui réduit le plus l'intervention étatique.

L'intérêt de notre choix nous semble ainsi être double, parce que permettant d'effectuer une analyse économique de mesures correspondant à des préoccupations politiques bien réelles : dans un sens, il permettra d'avancer des arguments économiques dans un débat politique, fournissant ainsi à ce dernier un utile éclairage complémentaire; dans l'autre sens, il évite que l'analyse théorique ne trouve sa finalité qu'en elle-même et permet de redonner un objet plus concret à notre effort analytique. Finalement, on peut remarquer que la double motivation de notre choix telle que spécifiée ci-dessus n'est rien d'autre qu'une reformulation de la problématique évoquée dans le chapitre introductif (chap. 1).²⁾

-
- 1) L'importance de l'aspect distributif dans ce débat est généralement reconnue par les auteurs qui se sont préoccupés du contrôle de la pollution et/ou de ses incidences sur le commerce extérieur (cf. par exemple Mumy [66], en particulier p. 63 et Siebert et alii [31], p. 13).
 - 2) En réalité, du point de vue du pollueur, la nécessité de tenir compte de la pollution engendrée peut aussi se traduire par la nécessité de choisir entre continuer à polluer en compensant les victimes, réduire la production polluante ou encore installer des équipements d'épuration. Nous mettons en évidence dans les chapitres suivants, chaque fois qu'il y a lieu, l'impact de nos trois politiques sur le choix du pollueur lorsque ce choix s'exprime dans les termes énoncés ci-dessus.

CHAPITRE III

ANALYSE A L'AIDE D'UN MODELE A DEUX BIENS ET DEUX FACTEURS DE PRODUCTION

III. ANALYSE A L'AIDE D'UN MODELE A DEUX BIENS ET

DEUX FACTEURS DE PRODUCTION

1. Introduction
 - 1.1. Le problème
 - 1.2. La littérature
2. Modèles avec externalités négatives de production
 - 2.1. Présentation du modèle néo-classique
 - 2.2.1 La production dans le modèle
 - 2.1.1.1 Les hypothèses du modèle
 - 2.1.1.2 Courbe de transformation des productions : définition et condition y-relative
 - 2.1.1.3 Position de la courbe de transformation des productions
 - 2.1.1.4 Forme de la courbe de transformation des productions
 - 2.1.2 La consommation dans le modèle
 - 2.1.3 Le fonctionnement du marché
 - 2.2. Une analyse critique du modèle
 - 2.2.1 Critique du modèle
 - 2.2.2 Essai de réinterprétation du modèle
 - 2.2.2.1 Une conceptualisation alternative
 - A/ Nouvelles fonctions de production
 - B/ Conditions d'optimum social de production et condition relative à la CTP
 - C/ Courbe de transformation des productions
 - D/ Fonctionnement du marché
 - 2.2.2.2 Un retour à la contribution de Meade
3. Autres déséconomies externes
 - 3.1. Externalités négatives engendrées par des facteurs de production
 - 3.1.1 Conditions d'optimum social de production
 - 3.1.2 Fonctionnement du marché
 - 3.2. Externalités négatives de consommation
 - 3.2.1 Résultats
 - 3.2.2 Un complément

4. Les politiques d'internalisation des déséconomies externes de production.
 - 4.1. Rappel des 3 politiques envisagées
 - 4.2. Les politiques d'internalisation dans le modèle
 - 4.2.1 La politique A
 - 4.2.1.1 Détermination du taux de la taxe
 - 4.2.1.2 Effets sur la structure de production
 - 4.2.1.3 Effets sur les combinaisons des facteurs de production employés dans chaque industrie
 - 4.2.1.4 Effets sur les rémunérations des facteurs de production
 - 4.2.1.5 Effets sur la répartition fonctionnelle
 - 4.2.2 La politique B
 - 4.2.2.1 Effets sur la structure de production
 - 4.2.2.2 Effets distributifs
 - 4.2.3 La politique C
5. Les conséquences commerciales des politiques d'internalisation
 - 5.1. Hypothèses supplémentaires
 - 5.2. Effets sur le commerce et la structure de consommation
 - 5.2.1 Les effets de la politique A
 - 5.2.2 Les effets de la politique C
 - 5.2.3 Les effets de la politique B
 - 5.2.4 Remarques complémentaires
 - 5.3. Résumé des effets des politiques d'internalisation
6. Une comparaison en termes de revenu et de bien-être des effets des politiques d'internalisation
 - 6.1. Les effets des politiques d'internalisation sur le revenu
 - 6.2. Les effets des politiques d'internalisation sur le bien-être
7. Une estimation plus globale des effets des politiques d'internalisation.
 - 7.1. Les problèmes de distribution
 - 7.2. Le coût administratif des politiques
 - 7.3. Les coûts d'ajustement liés aux politiques

Annexe : Politique d'internalisation dans le cas d'externalités négatives engendrées par des facteurs de production et dans le cas de déséconomies externes de consommation

- A.1. Politique d'internalisation dans le cas d'externalités négatives engendrées par des facteurs de production
- A.2. Politique d'internalisation dans le cas de déséconomies externes de consommation

Répertoire des principaux sigles utilisés dans le chapitre

1. INTRODUCTION

1.1. Le problème

L'existence d'externalités peut être conceptualisée soit par une interaction directe entre deux agents économiques, soit par l'utilisation par ces deux agents d'un actif dont le prix est nul (cf. chap. 2, sect. 2.1.). Ces deux possibilités peuvent être schématisées (fig. 3.1). L'actif est noté E, les agents "X1" et "X2".



Figure 3.1

Notre propos dans ce chapitre est d'intégrer dans un modèle traditionnel de commerce international (type Heckscher-Ohlin) un concept d'externalité relevant de la première des approches mentionnées ci-dessus et d'étudier les effets des politiques d'internalisation précédemment retenues à l'aide de ce modèle.

Nous ferons une présentation du modèle à 2 biens, 2 facteurs de production et externalités de production dans le cadre de la section 2.1. La section 2.2. permettra de critiquer le modèle, alors que la section 2.3. correspondra à une tentative de réinterprétation du modèle.

La section 3 considérera d'autres types d'externalités (en particulier des externalités engendrées par des facteurs de production et des externalités de consommation).

La section 4 traitera des politiques d'internalisation dans le cadre du modèle avec externalités de production, alors que les dernières sections permettront d'aborder les conséquences (commerciales et autres) de ces politiques d'internalisation.

1.2. La littérature

La théorie pure du commerce international emploie depuis longtemps un modèle à 2 biens et 2 facteurs de production, capital et travail¹⁾. L'inclusion dans un tel modèle d'externalités de production a été le fait de plusieurs auteurs. Nous pouvons citer Meade ([61]), Kemp ([19], spécialement pp. 174-176 et 270-275), Hazari ([15], pp. 141-159), Chacholiades ([5], pp. 199-200 et 507-511). En ce qui concerne les externalités de consommation, nous renvoyons à Chacholiades ([5], en particulier pp. 511-513); quant aux externalités engendrées par des facteurs de production, elles ont été abordées, dans le cadre du modèle qui nous intéresse, par Chacholiades ([5], pp. 199-200 et pp. 518-520), par Kemp ([19], pp. 176-177) et enfin par Meade ([61], pp. 65-66).

Précisons que Kemp n'a traité que le cas d'économies externes; nous mentionnons donc ses contributions surtout pour mémoire.

1) Cf. Johnson [18] pour un exposé du modèle.

2. MODELES AVEC EXTERNALITES NEGATIVES DE PRODUCTION

2.1. Présentation du modèle néo-classique

2.1.1 La production dans le modèle

2.1.1.1 Les hypothèses du modèle

Le modèle permet la production de deux biens à travers deux fonctions de production F_i ($i = 1, 2$) décrites par les équations ci-dessous :

$$X_1 = F_1(K_1, L_1), F_1 \text{ est homogène de } 1^\circ \quad (3.1)$$

$$X_2 = F_2(K_2, L_2, X_1) \quad (3.2)$$

X_i représente la quantité du bien produit par l'industrie i . K_i et L_i les quantités des facteurs de production capital et travail employés par l'industrie i .

F_i est au moins deux fois différentiable de manière continue; pour que X_i ($i = 1, 2$) soit positif, il faut que $K_i > 0$ et $L_i > 0$; $\partial F_i / \partial L_i > 0$; $\partial F_i / \partial K_i > 0$; $\partial F_2 / \partial X_1 < 0$, ce qui correspond à l'existence d'une externalité négative engendrée par l'industrie 1 et supportée par l'industrie 2.

L'externalité existant dans le modèle est habituellement qualifiée de "Meade-type externality" (cf. Bhagwati [45], pp. 69 et 73; Hazari [10], p. 142). De plus, cette externalité est du type marginal, si l'on se réfère à la distinction faite par Buchanan et Stubblebine ([49], p. 200). Enfin, si l'on se souvient de la taxinomie de Bator concernant les lacunes du marché, on peut rattacher l'externalité que nous avons spécifiée au type (1) "Ownership Externalities" (cf. Bator [41], spécialement pp. 471-472).

Les hypothèses suivantes sont en outre faites pour l'ensemble de l'économie :

- la concurrence parfaite règne sur tous les marchés
- les producteurs maximisent leurs profits
- les facteurs capital et travail existent en quantités limitées et sont totalement employés; ils sont parfaitement mobiles à l'intérieur du pays, mais ne peuvent être exportés ou importés; enfin, ils sont homogènes
- X_1 et X_2 sont positives
- le rapport des prix des biens $p = p_2/p_1$ est donné (notre économie est une petite économie) : p_1 représente le prix du bien 1 et p_2 celui du bien 2.

Il s'agit maintenant de définir une courbe de transformation des productions (CTP), de déterminer sa position et sa forme et, enfin, de préciser une condition dont la satisfaction assure que nous nous trouvons sur la CTP. La section 2.1.1.2 permettra de définir la CTP et une condition qui lui est attachée. Dans la section 2.1.1.3 on déterminera la position de la CTP, alors que sous 2.1.1.4 nous discuterons de la forme de cette courbe.

2.1.1.2 Courbe de transformation des productions : définition et condition y relative

La CTP représente l'ensemble des couples $(X_1; X_2)$ qui sont solutions du problème de maximisation du revenu de l'économie $Y = X_1 + pX_2$ sous contraintes de $\bar{K} = K_1 + K_2$ et $\bar{L} = L_1 + L_2$. $\bar{K}$ et $\bar{L}$ représentent la dotation en capital et en travail de l'économie. Autrement dit, la CTP représente un ensemble de points potentiellement optimaux (socialement). L'optimum social de production équivaut ainsi au point de la CTP sur lequel, compte tenu du rapport de prix des biens p existant, le revenu de l'économie est le plus grand.

Nous posons le Lagrangien

$$\zeta = F1 (K1, L1) + p\{F2 [K2, L2, F1, (K1, L1)]\} + \lambda(\bar{K} - K1 - K2) + \mu(\bar{L} - L1 - L2) \quad (3.3)$$

La maximisation de ζ implique la satisfaction des conditions nécessaires suivantes :

$$\frac{\partial F1}{\partial K1} + p \frac{\partial F2}{\partial F1} \cdot \frac{\partial F1}{\partial K1} - \lambda = 0 \quad (3.4)$$

$$\frac{\partial F1}{\partial L1} + p \frac{\partial F2}{\partial F1} \cdot \frac{\partial F1}{\partial L1} - \mu = 0 \quad (3.5)$$

$$\frac{\partial F2}{\partial K2} p - \lambda = 0 \quad (3.6)$$

$$\frac{\partial F2}{\partial L2} p - \mu = 0 \quad (3.7)$$

Les conditions relatives au plein-emploi des facteurs de production, satisfaites par hypothèse, ne sont pas écrites. En effectuant le rapport de (3.4) sur (3.5) et celui de (3.6) sur (3.7) on trouve :

$$\frac{(\partial F1/\partial K1)[1 + p(\partial F2/\partial F1)]}{(\partial F1/\partial L1)[1 + p(\partial F2/\partial F1)]} = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{(\partial F2/\partial K2) p}{(\partial F2/\partial L2) p} \quad (3.8)$$

Si et seulement si (3.8) se vérifie nous nous situerons sur la CTP, mais pas forcément au point correspondant à l'optimum social de production.

La première partie de notre assertion découle de la constatation que le membre de gauche (3.8) représente le taux marginal de substitution (TMS) entre le travail et le capital dans l'industrie 1, alors que le membre de droite représente le TMS entre le travail et le capital dans l'industrie 2. L'égalité du TMS des facteurs de production dans les deux industries nous amène sur la CTP du fait même des hypothèses relatives aux fonctions de production (convexité des isoquantes). Autrement dit, pour une valeur donnée de la production du secteur 1, la production du secteur 2 sera la plus grande si l'on égalise le TMS des facteurs de production dans les deux

industries. Or, la CTP représente bel et bien les quantités X_2 maximales productibles compte tenu de quantités X_1 données.

La deuxième partie de notre assertion sera quant à elle démontrée dans la sect. 2.1.3.

2.1.1.3 Position de la courbe de transformation des productions

Qu'en est-il de la position de la CTP ? Nous savons que dans un monde à deux biens et deux facteurs de production où toutes les hypothèses traditionnelles sont satisfaites, l'ensemble des possibilités de production sera convexe, c'est-à-dire que la CTP sera concave à l'origine¹⁾. Une telle courbe est dessinée en traitillés sur la figure 3.2.

Si nous considérons maintenant que la production de " X_1 " influence négativement sur celle de " X_2 ", c'est-à-dire qu'il existe un coût externe engendré par l'activité de " X_1 " et supporté par l'industrie " X_2 ", nous voyons que la CTP va se modifier. En effet, sauf au point A (où la production de " X_2 " étant nulle, l'existence de coûts externes n'affecte pas le point de la CTP considéré) et au point B (où la production de " X_1 " étant nulle, elle ne peut influencer celle de " X_2 "), la production du bien 1 entraîne une diminution de la quantité productible du bien 2 pour chaque niveau de production X_1 . Nous aurons donc une CTP qui se trouve à l'intérieur de la CTP sans externalités. Cette nouvelle CTP est issue de contraintes technologiques et ne peut être modifiée.

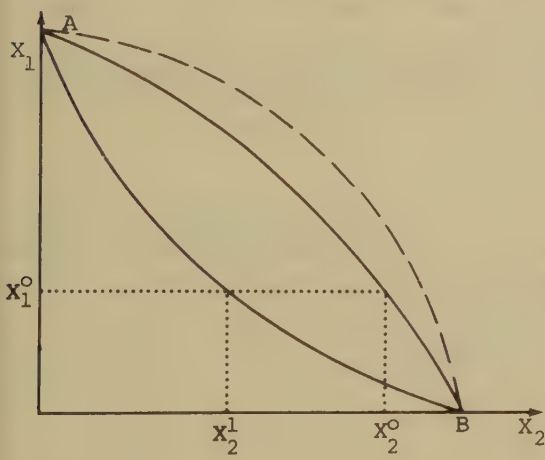


Figure 3.2

1) Cf. par exemple Kemp [19], pp. 5-20.

2.1.1.4 Forme de la courbe de transformation des productions

La question se pose maintenant de connaître la forme de cette CTP¹⁾. Nous pouvons dire intuitivement que plus la production de "X1" sera grande, plus l'influence négative sur l'industrie "X2" du phénomène externalité sera marquée. Cependant, nous savons aussi que plus la quantité produite X1 est élevée, moins il reste de ressources à affecter à la production du bien 2 et donc moins X2 sera élevée. La combinaison de ces deux effets, à savoir : que plus le bien 1 sera produit en grande quantité et plus il influera négativement sur une quantité produite de plus en plus réduite du bien 2, nous permet de déduire que l'écart entre la CTP "normale" et celle incluant des externalités sera le plus grand en un point correspondant à un "output-mix" intermédiaire, c'est-à-dire incluant une certaine quantité des deux biens.

Nous n'avons cependant encore rien dit de la forme de cette CTP : il apparaît qu'elle pourra être soit concave par rapport à l'origine, soit convexe. Baumol et Bradford ([43]²⁾) lient la convexité de leur CTP au degré d'importance des externalités et à la valeur absolue de la production de "X1" et "X2". Plus l'externalité est importante et plus la probabilité d'avoir une CTP convexe augmente. Cette dernière relation se vérifie également dans notre cas. En effet, si nous considérons un niveau de production X1° n'impliquant qu'un effet externe peu important, nous obtiendrons une production du bien 2 égale à X2°. Par contre, si l'effet externe est important, la production maximale possible du bien 2 sera plus faible, X2¹ par exemple. En répétant l'opération pour des valeurs différentes de X1 on voit aisément que la convexité de la CTP dépend du degré d'importance des externalités. Les courbes en traits pleins sur la figure 3.2 représentent deux CTP possibles dans le cas où il existe des externalités.

-
- 1) Le raisonnement suivi dans cette section présuppose que F2 a des caractéristiques bien particulières, par exemple celles que nous lui prêtons sous 2.2.2.1.
 - 2) Voir aussi Baumol et Oates [2], pp. 102-128.

On peut vérifier que la pente de la CTP est négative. On a :

$$\frac{dX_1}{dX_2} = \frac{(\partial F_1/\partial K_1) dK_1 + (\partial F_1/\partial L_1) dL_1}{(\partial F_2/\partial K_2) dK_2 + (\partial F_2/\partial L_2) dL_2 + (\partial F_2/\partial X_1) dX_1} \quad (3.9)$$

L'hypothèse de plein-emploi et de dotation limitée des facteurs de production nous permet d'écrire :

$$dK_1 = - dK_2 \quad (3.10)$$

$$dL_1 = - dL_2 \quad (3.11)$$

En insérant (3.10) et (3.11) dans (3.9) et en remplaçant dX_1 par le numérateur du membre de droite de (3.9), on trouve :

$$\frac{dX_1}{dX_2} = \frac{(\partial F_1/\partial K_1)dK_1 + (\partial F_1/\partial L_1)dL_1}{-(\partial F_2/\partial K_2)dK_1 - (\partial F_2/\partial L_2)dL_1 + \partial F_2/\partial X_1[(\partial F_1/\partial K_1)dK_1 + (\partial F_1/\partial L_1)dL_1]} \quad (3.12)$$

Sur la CTP (3.8) est satisfaite; on a ainsi :

$$\frac{(\partial F_1/\partial K_1)}{(\partial F_1/\partial L_1)} = \frac{(\partial F_2/\partial K_2)}{(\partial F_2/\partial L_2)} \quad (3.13)$$

En insérant (3.13) dans (3.12) et en réaménageant, on trouve :

$$\frac{dX_1}{dX_2} = \frac{(\partial F_1/\partial L_1)[dL_1 + dK_1\{(\partial F_2/\partial K_2)/(\partial F_2/\partial L_2)\}]}{-(\partial F_2/\partial L_2)[dL_1 + dK_1\{(\partial F_2/\partial K_2)/(\partial F_2/\partial L_2)\}] + (\partial F_2/\partial X_1)[dL_1 + dK_1\{(\partial F_2/\partial K_2)/(\partial F_2/\partial L_2)\}]} \quad (3.14)$$

$$\frac{dX_1}{dX_2} = \frac{(\partial F_1/\partial L_1)}{-(\partial F_2/\partial L_2) + (\partial F_2/\partial X_1)} \quad (3.15)$$

Puisque $\partial F_2/\partial X_1 < 0$, on a bien que $dX_1/dX_2 < 0$; en d'autres termes, pour produire plus de X_2 on doit sacrifier des X_1 , et inversement.

Selon que $d^2X_1/dX_2^2 \lesseqgtr 0$, on obtient une CTP concave (< 0) ou convexe (> 0). Nous supposerons pour la suite de l'analyse que la CTP est concave.

2.1.2 La consommation dans le modèle

Nous supposons une demande toujours positive pour chacun des biens $i = 1, 2$ et dépendant du prix relatif p et du revenu $Y = X_1 + p X_2$.

En ce qui concerne l'influence du revenu, nous admettons que les préférences pour les biens 1 et 2 sont homothétiques (ce qui implique que l'élasticité-revenu de la demande pour ces biens est unitaire). Ces deux biens sont ainsi des biens normaux.

Le fait que l'économie que nous considérons soit "price-taker" se traduit par une absence d'influence de la demande nationale sur la structure de production. Ainsi, la consommation, dans le cadre de l'étude d'externalités de production, ne sera prise en considération que lorsque nous examinerons les politiques d'internalisation et leurs effets.

2.1.3 Le fonctionnement du marché

Les hypothèses correspondant au fonctionnement du marché (concurrence parfaite et maximisation du profit) amènent à considérer que les producteurs se comportent de façon que :

$$(\partial F_1 / \partial L_1) = w = p(\partial F_2 / \partial L_2) \quad (3.16)$$

$$(\partial F_1 / \partial K_1) = r = p(\partial F_2 / \partial K_2) \quad (3.17)$$

w représente le taux de salaire et r le taux de rémunération du capital.

En effet si, initialement, on était dans une situation telle que $(\partial F_1 / \partial K_1) \lesseqgtr r \lesseqgtr (\partial F_2 / \partial K_2)p$ les producteurs transféreraient du capital du secteur 1 vers le secteur 2 lorsque l'inégalité va dans le sens $<$ et du secteur 2 vers le secteur 1 lorsqu'elle va dans le sens $>$. Ce transfert s'effectuerait jusqu'à ce que l'égalité (3.16) soit vérifiée. Puisque le transfert

accroît la productivité marginale physique du capital dans le secteur 1 et diminue cette productivité marginale dans le secteur 2, il arrivera forcément un moment où (3.16) sera satisfaite.

Un raisonnement analogue vaut pour le facteur travail. Lorsque $(\partial F_1 / \partial L_1) < w < (\partial F_2 / \partial L_2) p$ les producteurs du secteur 1 céderont du travail à ceux du secteur 2, et inversement lorsque la situation initiale est caractérisée par l'inégalité inverse ($>$). Le transfert de travail d'une industrie à l'autre ne cessera que lorsque l'égalité (3.17) sera effective.

De plus, il faut remarquer que les producteurs du bien 1 ne se préoccupent pas et n'ont pas à se préoccuper des coûts que leur production occasionne à ceux du bien 2. Quant à ces derniers, ils subissent passivement les externalités négatives engendrées par les producteurs de X_1 . L'absence de tentatives de négociations de la part des producteurs touchés par les externalités peut s'expliquer par le très grand nombre de producteurs opérant dans chacune des deux industries; une négociation ne peut alors s'organiser spontanément. Notons que l'hypothèse d'une multitude de producteurs est inhérente à une situation de concurrence parfaite.

Soulignons également que la satisfaction des conditions (3.16) et (3.17) ne signifie pas que les producteurs de " X_2 " rémunèrent leurs facteurs de production selon une productivité marginale "apparente" ne tenant pas compte de l'effet négatif qu'exerce X_1 sur la production X_2 (par opposition à une productivité marginale "effective" qui tiendrait compte de cet effet négatif). Une discussion du contenu économique de $p(\partial F_2 / \partial L_2)$ va nous en convaincre (le même raisonnement s'applique par analogie à $p(\partial F_2 / \partial K_2)$).

$p(\partial F_2 / \partial L_2)$ représente la valeur, en termes du bien 1, de l'emploi d'une unité de travail supplémentaire dans l'industrie 2. $(\partial F_2 / \partial L_2)$ représente la même grandeur, exprimée cette fois en termes du bien 2. Il importe de remarquer que si $(\partial F_2 / \partial L_2)$ est fonction des quantités K_2 , L_2 , X_1 entrant dans la fonction de production F_2 , alors $(\partial F_2 / \partial L_2)$ incorpore par là-même l'impact négatif de X_1 sur X_2 ; autrement dit si l'intrant X_1 de F_2 n'influence pas de manière additive la fonction F_2 on est en droit d'affirmer que les producteurs de " X_2 ", s'ils se comportent ainsi que le résument les équations (3.16) et (3.17), raisonnent en fonction des productivités marginales

"effectives". En effet, si F_2 est de la forme :

$$X_2 = F_2(K_2, L_2, X_1) = a(X_1) \cdot F_2^*(K_2, L_2) \quad (3.18)$$

avec $0 < a(X_1) < 1$ pour $X_1 > 0$ et $a(0) = 1$, on obtient :

$$\partial F_2 / \partial K_2 = a(X_1) \cdot (\partial F_2^* / \partial K_2) \quad (3.19)$$

L'impact négatif de X_1 est donc bel et bien pris en considération par les producteurs de " X_2 ".

En revanche, une fonction F_2 de la forme :

$$X_2 = F_2(K_2, L_2, X_1) = F_2^{**}(K_2, L_2) - \Psi(X_1) \quad (3.20)$$

avec $\Psi(X_1) \geq 0$ et $\partial \Psi / \partial X_1 > 0$

ne permettrait pas d'incorporer l'effet négatif de X_1 sur X_2 dans $\partial F_2 / \partial L_2$. Dans un tel cas, on aurait $\partial F_2 / \partial L_2 = \partial F_2^{**} / \partial L_2$ et le comportement des producteurs de X_2 s'il correspondait à la satisfaction des conditions (3.16) et (3.17) serait incohérent puisque basé sur les productivités "apparentes". Il conduirait à des pertes.

Ainsi que nous le verrons dans la section 2.2. une spécification de F_2 de la forme de l'équation (3.18) n'est cependant pas suffisante pour assurer que le comportement prêté aux producteurs de " X_2 " ne les conduise pas à des pertes.

Lorsque les conditions (3.16) et (3.17) sont satisfaites, l'équation (3.8) est vérifiée : nous nous trouvons ainsi sur la CTP.

Si la présentation traditionnelle du modèle nous amène à un point de production se situant sur la CTP, elle nous montre aussi qu'il ne s'agit pas du point de production socialement optimal pour le rapport de prix des biens existant. En effet, en effectuant, à partir de (3.9), les transformations qui nous ont mené à (3.12) et en insérant les premières égalités de (3.16) et (3.17) dans (3.12), on trouve :

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{rdK1 + wdL1}{-[(\partial F2/\partial K2)dK1 + (\partial F2/\partial L2)dL1] + (\partial F2/\partial X1)[rdK1 + wdL1]} \quad (3.21)$$

En utilisant les secondes égalités de (3.16) et (3.17) nous pouvons réécrire (3.21) de la façon suivante :

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{p[(\partial F2/\partial K2)dK1 + (\partial F2/\partial L2)dL1]}{-[(\partial F2/\partial K2)dK1 + (\partial F2/\partial L2)dL1] + (\partial F2/\partial X1)p[(\partial F2/\partial K2)dK1 + (\partial F2/\partial L2)dL1]} \quad (3.22)$$

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{p[(\partial F2/\partial K2)dK1 + (\partial F2/\partial L2)dL1]}{[p(\partial F2/\partial X1) - 1][(\partial F2/\partial K2)dK1 + (\partial F2/\partial L2)dL1]} \quad (3.23)$$

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{p}{p(\partial F2/\partial X1) - 1} \quad (3.24)$$

En posant $\eta = p(\partial F2/\partial X1)$ et $\gamma = 1 - \eta$ on a finalement :

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{-p}{\gamma} \quad (3.25)$$

Puisque $\partial F2/\partial X1 < 0$ on a $\eta < 0$ et $\gamma > 1$. Il en découle que $dX1/dX2 > -p$. L'externalité de production telle que spécifiée dans le modèle se traduit donc par une distorsion du type suivant :

$$TMT \neq -p = TMS \quad (3.26)$$

Cette distorsion correspond au deuxième type de distorsion dans la typologie de Bhagwati¹⁾.

Nous pouvons représenter graphiquement ce résultat (figure 3.3). Le rapport des prix p est figuré par la droite en trait plein; étant donné

1) La typologie de Bhagwati correspond à une classification en termes des conséquences des distorsions. Hazari traite les distorsions en termes de leur cause; ainsi les externalités de production sont une cause, parmi d'autres, de distorsion. Cf. chapitre 2, section 2.5.

une valeur de γ représentative des coûts externes existants, on se trouvera en un point tel que A. On voit qu'en ce point $dx_1/dx_2 > -p$.

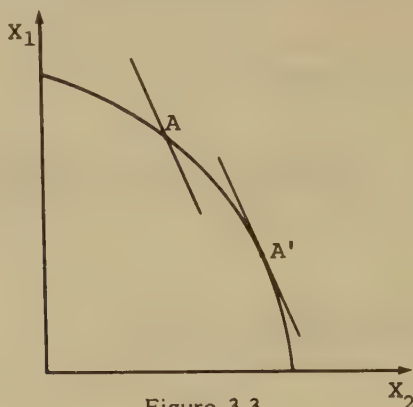


Figure 3.3

La combinaison de X_1 et X_2 en A comprend une plus forte proportion du bien 1 que celle correspondant au point A', point de production socialement optimal pour le rapport de prix p . L'explication économique d'un tel "déplacement" de la production vient de l'augmentation du coût relatif du bien 2 dû à la non-internalisation des coûts externes. Un équilibre, pour un rapport de prix p donné, ne peut donc s'établir que par une variation à la hausse de la production du bien 1 et par une variation à la baisse de la production du bien 2 (par rapport aux productions correspondant au point A'), variations qui accroîtront le coût relatif du bien 1 jusqu'à ce que, pour les producteurs et non pour la société, il soit équivalent à p . Ainsi, un rapport de prix qui se traduirait, dans une situation d'internalisation conduisant à l'optimum social de production, par une spécialisation totale dans le bien 2 engendre ici une production des deux biens; de même, un rapport de prix permettant, s'il y avait une telle internalisation, une production des deux biens peut entraîner dans une situation de non-internalisation une spécialisation totale dans le bien 1. L'absence d'internalisation se traduit donc par une spécialisation accrue dans la production du bien qui est à la source des externalités négatives.

Il n'est pas utile de présenter plus avant le modèle : une critique fondamentale peut être faite à ce stade.

2.2. Une analyse critique du modèle

2.2.1 Critique du modèle

La présentation ci-dessus fait apparaître X_1 comme intrant "non-rémunéré" de la fonction F_2 : c'est ce cas que considère Meade ([61], pp. 54-61) dans la première partie de son article et dont il dit : "The first type we shall call 'unpaid factors of production'" ([61], p. 56). Or, la question de l'"unpaid factor" est étroitement liée à la possibilité d'existence de l'industrie " X_2 ", ainsi que nous allons le voir.

Rappelons que tant Meade que Hazari font l'hypothèse que F_1 et F_2 sont homogènes de degré 1. Dans ces conditions, l'hypothèse de comportement prêtée aux producteurs par Hazari ([15], pp. 142-143), qui correspond aux équations (3.16) et (3.17), n'est pas soutenable. En effet, la valeur de la production de " X_2 " ne couvre pas les coûts. On a, puisque F_2 est supposée homogène de degré 1 :

$$(\partial F_2 / \partial L_2)L_2 + (\partial F_2 / \partial K_2)K_2 + (\partial F_2 / \partial X_1)X_1 = X_2 \quad (3.27)$$

$$(1/X_2)[(\partial F_2 / \partial L_2)L_2 + (\partial F_2 / \partial K_2)K_2 + (\partial F_2 / \partial X_1)X_1] = 1 \quad (3.28)$$

$$(1/X_2)[p(\partial F_2 / \partial L_2)L_2 + p(\partial F_2 / \partial K_2)K_2] = p[1 - (\partial F_2 / \partial X_1)(X_1/X_2)] \quad (3.29)$$

En insérant les égalités de droite de (3.16) et (3.17), on obtient :

$$(1/X_2)(wL_2 + rK_2) = p[1 - e(X_2; X_1)] \quad (3.30)$$

où $e(X_2; X_1)$ représente l'élasticité partielle de production de X_2 par rapport à X_1 ; on a donc :

$$e(X_2; X_1) = (\partial X_2 / X_2) / (\partial X_1 / X_1) = (\partial F_2 / \partial X_1)(X_1/X_2) \quad (3.31)$$

Nous pouvons réécrire (3.30) de la façon suivante :

$$wL_2 + rK_2 = pX_2 - pX_2 \cdot e(X_2; X_1) \quad (3.32)$$

Puisque $e(X_2; X_1) < 0$, on a $(wL_2 + rK_2) > pX_2$. En d'autres termes, la valeur de la production ne couvre pas les coûts de production, et ce

quel que soit le rapport des prix des biens. Il s'ensuit qu'à plus ou moins long terme le secteur produisant le bien 2 est condamné à disparaître.

Malheureusement, le recours à la présentation du modèle que donne Chacholiades ([5], pp. 199-200 et 507ss.) n'apporte aucune lumière quant à notre objection. En effet, on ne sait ni quel est le comportement que les producteurs adoptent, ni quelles sont les propriétés de F_2 . Nous savons seulement que l'externalité négative de production conduit à une distorsion du type représenté par l'équation (3.26).

Nous devons donc admettre que le modèle tel qu'il est présenté par Hazari ne peut rendre compte de façon satisfaisante d'un monde où deux biens sont produits, la production de l'un entraînant un coût externe subi par les producteurs de l'autre bien.

2.2.2 Essai de réinterprétation du modèle

Trois voies s'offrent à nous lorsque nous voulons réinterpréter le modèle décrit ci-dessus de façon à dépasser l'objection que nous avons formulée à son encontre.

Premièrement, nous pouvons postuler un comportement des producteurs qui diffère de celui synthétisé dans les équations (3.16) et (3.17). Nous admettons alors un comportement marginaliste sur le marché du travail; (3.16) reste donc satisfaite. La concurrence parfaite et la mobilité régnant sur le marché du travail suffisent à justifier l'égalité des rémunérations et l'égalisation des productivités marginales en valeur de ce facteur dans les deux industries.

Rien ne nous empêche de considérer que l'emploi du capital en "X1" sera tel que $r = \partial F_1 / \partial K_1$. C'est alors le capital employé en "X2" qui ne sera rémunéré que résiduellement (c'est-à-dire à l'aide du montant $pX_2 - wL_2$)¹⁾. On explique ainsi le maintien d'un secteur "X2" par l'abandon du raisonnement marginaliste, les producteurs de X2 comparant le rendement moyen r_m du capital K2 avec r ²⁾.

1) C'est cette voie que choisit Meade dans son article : cf. [61], p. 57.

2) $r_m = p[(\partial F_2 / \partial K_2) + (\partial F_2 / \partial X_1)(X_1 / K_2)]$.

Le défaut premier de cette approche est d'attribuer des comportements différenciés aux producteurs de "X1" et à ceux de "X2". Nous n'irons donc pas plus loin dans cette voie.

Une deuxième possibilité consiste à abandonner l'hypothèse de mobilité parfaite du capital pour justifier un comportement des producteurs différent de celui correspondant aux équations (3.16) et (3.17). Si le capital employé pour produire chaque bien doit rester en place, même s'il est davantage rémunéré dans la production des biens 1 que dans celle des biens 2, il devient justifié d'envisager le maintien d'un secteur "X2" qui rémunère son capital avec le produit pX_2 moins les coûts liés au travail wL_2 . Désirant nous éloigner le moins possible des conditions de concurrence parfaite nous n'avons également pas choisi cette voie¹⁾.

Enfin, une dernière solution consiste à respecifier la fonction de production F_2 . Cette possibilité n'implique pas d'hypothèses a priori plus fortes que les deux solutions précédentes et présente l'avantage de rendre l'analyse plus commode; c'est donc elle que nous choisissons.

2.2.2.1 Une conceptualisation alternative

A/ Nouvelles fonctions de production

Nous conservons les mêmes propriétés pour F_1 (cf. sect. 2.1.1.1). En revanche, F_2 est redéfinie comme suit :

$$X_2 = F_2(K_2, L_2, X_1) = a(X_1) \cdot F_2^*(K_2, L_2) \quad (3.33)$$

et F_2^* est homogène de degré 1; $\partial F_2^* / \partial L_2 > 0$; $\partial F_2^* / \partial K_2 > 0$; $F_2^* > 0$ si et seulement si $K_2 > 0$ et $L_2 > 0$; $0 \leq a(X_1) \leq 1$, ce qui signifie que l'effet externe est forcément négatif (puisqu'il abaisse la production du bien 2); $a(0) = 1$ implique que l'effet négatif cesse d'exister lorsque le bien 1 n'est pas produit; enfin, $a'(X_1) < 0$, ce qui veut dire que l'effet externe augmente avec la production du bien 1.

1) Cette voie nous semble se rapprocher de la construction d'un modèle à facteurs spécifiques. Sur un tel modèle voir Jones [58].

B/ Conditions d'optimum social de production et condition relative à la CTP

Une condition nécessaire pour l'obtention d'un optimum social de production est obtenue en suivant la démarche employée sous 2.1.1.2. Nous posons ainsi :

$$\text{Max } Y = X_1 + pX_2 = F_1(K_1, L_1) + p \cdot a [F_1(K_1, L_1)] \cdot F_2^*(K_2, L_2) + \lambda(\bar{K} - K_1 - K_2) + \mu(\bar{L} - L_1 - L_2) \quad (3.34)$$

d'où les conditions nécessaires suivantes

$$(\partial F_1 / \partial K_1) + p \cdot F_2^*() \cdot a' \cdot (\partial F_1 / \partial K_1) - \lambda = 0 \quad (3.35)$$

avec $a' = \partial a / \partial X_1$

$$(\partial F_1 / \partial L_1) + p \cdot F_2^*() \cdot a' \cdot (\partial F_1 / \partial L_1) - \mu = 0 \quad (3.36)$$

$$p \cdot a() \cdot (\partial F_2^* / \partial K_2) - \lambda = 0 \quad (3.37)$$

$$p \cdot a() \cdot (\partial F_2^* / \partial L_2) - \mu = 0 \quad (3.38)$$

On peut interpréter ces conditions en disant que les productivités marginales sociales en valeur des facteurs doivent être égales dans les deux secteurs, ce qui peut s'écrire en posant (3.35) égale à (3.37) et (3.36) égale à (3.38), c'est-à-dire :

$$(\partial F_1 / \partial K_1) (1 + p \cdot F_2^*() \cdot a') = (\partial F_2^* / \partial K_2) (p \cdot a()) \quad (3.39)$$

$$(\partial F_1 / \partial L_1) (1 + p \cdot F_2^*() \cdot a') = (\partial F_2^* / \partial L_2) (p \cdot a()) \quad (3.40)$$

Nous devons faire ici une hypothèse supplémentaire, à savoir : que $(1 + p \cdot F_2^*() \cdot a') > 0$; autrement dit, même avec l'existence de l'externalité négative, les productivités marginales sociales du capital et du travail dans le secteur "X1" restent toujours positives.

Les équations (3.35) à (3.38) nous permettent également de dire que les TMS entre facteurs doivent être égaux entre les secteurs. Nous nous situerons ainsi sur la CTP (le raisonnement relatif à l'équation (3.8), section 2.1.1.2, s'applique par analogie). L'égalité des TMS des facteurs entre les secteurs correspond à l'égalité du rapport de (3.35) à (3.36) et

du rapport de (3.37) à (3.38). Ainsi, on peut écrire¹⁾ :

$$\frac{(\partial F1/\partial K1)(1 + p \cdot F2^*(\cdot) \cdot a')}{(\partial F1/\partial L1)(1 + p \cdot F2^*(\cdot) \cdot a')} = \frac{(\partial F2^*/\partial K2)[p \cdot a(\cdot)]}{(\partial F2^*/\partial L2)[p \cdot a(\cdot)]} \quad (3.41)$$

C/ Courbe de transformation des productions

La CTP avec notre nouvelle formulation de F2 conserve les caractéristiques discutées sous 2.1.1.3 et 2.1.1.4. Sa pente peut être obtenue en signant :

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{(\partial F1/\partial K1)dK1 + (\partial F1/\partial L1)dL1}{(\partial F2/\partial K2)dK2 + (\partial F2/\partial L2)dL2 + (\partial F2/\partial X1)dX1} \quad (3.42)$$

En employant les équations (3.10) et (3.11) et en calculant $\partial F2/\partial X1$ à partir de (3.33) on peut réécrire (3.42) comme suit :

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{(\partial F1/\partial K1)dK1 + (\partial F1/\partial L1)dL1}{-a(X1)[(\partial F2^*/\partial K2)dK1 + (\partial F2^*/\partial L2)dL1] + a'(X1) \cdot F2^*(\cdot)dX1} \quad (3.43)$$

En suivant la même démarche que sous 2.1.1.4 on peut réécrire (3.43) :

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{(\partial F1/\partial L1)}{-a(X1)(\partial F2^*/\partial L2) + a'(X1)F2^*(\cdot)} \quad (3.44)$$

Le numérateur de (3.44) est positif et le dénominateur négatif. Il en découle que $dX1/dX2 < 0$: la CTP possède donc une pente négative.

D/Fonctionnement du marché

L'hypothèse de maximisation du profit par des producteurs concurrents les amènent à satisfaire les conditions suivantes :

$$\partial F1/\partial L1 = w = p \cdot a(\cdot) \cdot (\partial F2^*/\partial L2) \quad (3.45)$$

1) Cp. avec l'équation (3.8) établie dans la section 2.1.1.2.

$$\partial F1/\partial K1 = r = p \cdot a'(\cdot) \cdot (\partial F2^*/\partial K2) \quad (3.46)$$

Les productivités marginales privées des facteurs sont donc égales (en valeur) entre les deux secteurs. La satisfaction des conditions (3.45) et (3.46) implique que (3.41) est vérifiée : nous nous trouvons ainsi sur la CTP.

Toutefois, le point de production obtenu n'est pas optimal. En effet, on peut montrer que le revenu de l'économie, pour un rapport de prix p donné, n'est pas maximisé par la satisfaction des conditions (3.45) et (3.46). En employant (3.45) et (3.46) on peut réécrire le numérateur de (3.43). On a alors :

$$dX1 = p \cdot a(\cdot) [(\partial F2^*/\partial K2)dK1 + (\partial F2^*/\partial L2)dL1] \quad (3.47)$$

Si nous substituons (3.47) au numérateur de (3.43) et au terme $dX1$ du dénominateur de (3.43), nous obtenons en réarrangeant :

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{[p \cdot a(\cdot) [(\partial F2^*/\partial K2)dK1 + (\partial F2^*/\partial L2)dL1]]}{[-a'(\cdot) + a'(\cdot) \cdot F2^*(\cdot) \cdot p \cdot a'(\cdot) [(\partial F2^*/\partial K2)dK1 + (\partial F2^*/\partial L2)dL1]]} \quad (3.48)$$

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{p \cdot a(\cdot)}{[a'(\cdot) \cdot F2^*(\cdot) \cdot p - 1] \cdot a'(\cdot)} = \frac{p}{p \cdot a'(\cdot) \cdot F2^*(\cdot) - 1} \quad (3.49)$$

or $a'(\cdot) \cdot F2^*(\cdot) = \partial F2/\partial X1$; nous retombons alors sur l'équation (3.24) et l'équation (3.25) retrouve un sens. L'interprétation que nous avons donnée de (3.25) reste valable pour le modèle réinterprété, puisque (3.49) correspond simplement à une particularisation de (3.24). En particulier, le point de production A où (3.49) est satisfaite n'est pas socialement optimal : dans la figure 3.3, c'est le point A' qui est optimal puisque le revenu de l'économie, pour le rapport de prix p donné, est le plus grand en ce point.

Il ressort clairement de (3.49) que l'information donnée par les prix est insuffisante pour atteindre l'optimum social de production : une politique d'internalisation est donc envisageable.

En revanche, les producteurs de "X2" peuvent maintenant produire sans pertes en suivant les règles de comportement conduisant aux égalités (3.45) et (3.46). On peut montrer que leur comportement permet à la valeur

de la production de couvrir exactement le total de la rémunération des facteurs de production capital et travail. Autrement dit, on a :

$$wL2 + rK2 = pX2 \quad (3.50)$$

A l'aide de (3.45) et (3.46) nous obtenons :

$$p[a(X1)(\partial F2^*/\partial L2)L2 + a(X1)(\partial F2^*/\partial K2)K2] = pX2 \quad (3.51)$$

Puisque $F2^*$ est homogène de degré 1 le terme entre crochets de (3.51) est égal à $X2$. Le résultat que nous voulions démontrer est ainsi obtenu.

2.2.2.2 Un retour à la contribution de Meade

La reformulation de $F2$ que nous avons faite correspond en partie à un type d'externalités que Meade (cf. [61], pp. 62-66) appelle "création d'atmosphère"¹⁾. Ainsi, Meade donnait déjà à sa fonction $F2^*$ la propriété d'homogénéité de degré 1 et à $a(X1)$ les caractéristiques que nous avons retenues. Toutefois, notre effet externe n'a pas forcément la caractéristique de service collectif qui ressort de l'interprétation que donne Meade de sa formalisation (cf. Bator [41], pp. 472-473). Nous pensons, à l'instar de Bator ([41], p. 472), que le modèle respécifié incorpore toujours une externalité correspondant à un facteur non rémunéré, même si, à proprement parler, nous ne sommes pas dans un cas d'"unpaid factor" tel que défini par Meade ([61], pp. 54-61).

Bien que notre modèle n'entre exactement dans aucune des deux catégories de Meade, il demeure qu'il appartient à l'approche "interaction directe"; à cet égard, il ne faut pas se laisser abuser par une formalisation de la fonction de production de $X2$ qui pourrait faire penser que nous nous trouvons dans un cas intermédiaire entre l'approche "interaction directe" et celle dite de "l'utilisation de l'actif" (pour une discussion de ces deux approches, cf. chap. 2).

1) Traduction de l'auteur.

3. AUTRES DESECONOMIES EXTERNES

Cette section nous permettra de voir quels sont les résultats obtenus dans le cadre de modèles 2x2 lorsque les externalités envisagées sont engendrées par des facteurs de production ou encore sont des externalités de consommation.

3.1. Externalités négatives engendrées par des facteurs de production

Les auteurs¹⁾ ayant présenté des modèles incluant des externalités engendrées par des facteurs de production se sont contentés de déterminer des politiques à même d'assurer l'obtention d'un optimum social de production. Or, ceci ne nous suffit pas. Pour savoir comment évoluent les flux commerciaux en cas d'internalisation, il nous faut connaître la structure de production avant internalisation. Nous allons voir, à l'aide du modèle ci-dessous quels sont les résultats auxquels arrive la théorie en ce qui concerne la situation avant internalisation : nous constaterons alors que la structure de production n'est pas déterminée de façon précise.

3.1.1 Conditions d'optimum social de production

Les caractéristiques de notre économie sont telles qu'une condition nécessaire pour un optimum social de production est obtenue en cherchant les conditions nécessaires pour maximiser :

$$F1(K1, L1) + p \cdot b(K1) \cdot \tilde{F}2(K2, L2) + \lambda (\bar{K} - K1 - K2) + \mu (\bar{L} - L1 - L2) \quad (3.52)$$

avec $F2 = b(\cdot) \cdot \tilde{F}2(\cdot)$ et $\tilde{F}2$ homogène de degré 1.

1) Cf. Chacholiades [5], pp. 199-200 et pp. 518-520, ainsi que Meade [61], pp. 65-66.

Ainsi, c'est le capital employé en "X1" qui entraîne un effet externe sur la production de "X2" (on pourrait évidemment envisager un cas où ce serait le facteur travail qui engendrerait une externalité : il suffirait alors d'adapter l'analyse en attribuant au travail ce qu'on attribue ici au capital, et réciproquement). On a aussi, par définition, $0 < b(K1) < 1$, ce qui signifie que l'effet externe est négatif; $b(0) = 1$, autrement dit il n'y a pas d'effet externe s'il n'y a pas de capital employé dans l'industrie "X1"¹⁾; $b'(K1) < 0$, ce qui veut dire que l'effet externe augmente avec l'emploi du capital en "X1". Enfin, on admet que pour produire X2 il faut employer du capital et du travail.

Les conditions nécessaires recherchées sont :

$$(\partial F1/\partial K1) + p \cdot b'(\cdot) \cdot \tilde{F}2(\cdot) - \lambda = 0 \quad (3.53)$$

$$\text{avec } b' = \partial b/\partial K1$$

$$(\partial F1/\partial L1) - \mu = 0 \quad (3.54)$$

$$(\partial \tilde{F}2/\partial K2) \cdot p \cdot b(\cdot) - \lambda = 0 \quad (3.55)$$

$$(\partial \tilde{F}2/\partial L2) \cdot p \cdot b(\cdot) - \mu = 0 \quad (3.56)$$

En d'autres termes, les productivités marginales sociales des facteurs doivent être égales (en valeur). Par hypothèse nous admettons que $(\partial F1/\partial K1) + p \cdot b'(\cdot) \cdot \tilde{F}2(\cdot) > 0$ ou, autrement dit, que la productivité marginale sociale du capital dans l'industrie "X1" compte tenu de l'externalité négative qu'elle engendre reste positive.

Nous nous trouverons sur la CTP si le TMS des facteurs de production est le même dans les deux industries, c'est-à-dire si :

$$\frac{(\partial F1/\partial K1) + p \cdot b'(\cdot) \cdot \tilde{F}2(\cdot)}{(\partial F1/\partial L1)} = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{(\partial \tilde{F}2/\partial K2) \cdot p \cdot b(\cdot)}{(\partial \tilde{F}2/\partial L2) \cdot p \cdot b(\cdot)} \quad (3.57)$$

1) C'est-à-dire, du fait des propriétés de la fonction de production F1, si $X1 = 0$ (nous conservons pour F1 les propriétés définies sous 2.1.1.1).

3.1.2 Fonctionnement du marché

En concurrence parfaite, les producteurs maximisent leurs profits en déterminant les quantités de capital et de travail qu'ils emploient de façon à ce que :

$$\partial F_1 / \partial K_1 = r = p \cdot b(\cdot) \cdot (\partial \tilde{F}_2 / \partial K_2) \quad (3.58)$$

$$\partial F_1 / \partial L_1 = w = p \cdot b(\cdot) \cdot (\partial \tilde{F}_2 / \partial L_2) \quad (3.59)$$

Les remarques faites sous 2.1.3 quant au comportement des producteurs de "X1" et de "X2" restent valables. Ainsi, lorsque (3.58) et (3.59) sont satisfaites les productivités marginales privées des facteurs s'égalisent (en valeur) dans les deux secteurs. De plus, l'égalité suivante se vérifie (évidemment) :

$$\frac{\partial F_1 / \partial K_1}{\partial F_1 / \partial L_1} = \frac{r}{w} = \frac{(\partial \tilde{F}_2 / \partial K_2) \cdot p \cdot b(\cdot)}{(\partial \tilde{F}_2 / \partial L_2) \cdot p \cdot b(\cdot)} \quad (3.60)$$

Ainsi (3.57) ne peut être simultanément vérifiée : le fonctionnement du marché ne nous mènera donc pas sur la CTP. Nous serons sur un point d'un lieu des possibilités de production, lieu qui correspond à l'ensemble des points de production déterminés par le fonctionnement du marché pour les différents rapports de prix des biens possibles. Nous ne savons cependant rien de ce lieu, si ce n'est qu'il est toujours à l'intérieur du bloc de production (sauf à l'intersection avec les axes des X1 et X2 où il se confond avec la CTP).

De (3.53) nous déduisons que la productivité marginale sociale du capital dans l'industrie "X1" est égale à $(\partial F_1 / \partial K_1) + p \cdot b'(\cdot) \cdot \tilde{F}_2(\cdot)$. En comparant ce dernier terme et l'égalité de gauche de (3.58) nous sommes amenés à conclure que le fonctionnement du marché entraîne un emploi plus élevé de capital dans l'industrie "X1" que celui correspondant à l'obtention de l'optimum social. On voit en effet que la productivité marginale privée du capital en "X1" est supérieure à sa productivité marginale sociale : quelque soit le taux r existant, il y aura donc toujours plus de capital employé en "X1" lorsque le marché fonctionne sans internalisation qu'à

l'optimum social. Ce capital "manquera" à l'industrie "X2". Le surcroît de capital employé en "X1" permet à cette industrie d'utiliser, pour tout taux de salaire w existant, davantage de travail. On peut en déduire que la structure de production sera biaisée en faveur de "X1" du fait de l'externalité négative que le capital employé dans cette industrie fait supporter à "X2".

Enfin, il faut mettre en évidence une seconde distorsion consécutive à l'existence de l'externalité considérée. Calculons le TMT (social) des productions au point de production atteint par le fonctionnement du marché. On a :

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{(\partial F1/\partial K1)dK1 + (\partial F1/\partial L1)dL1}{(\partial F2/\partial K2)dK2 + (\partial F2/\partial L2)dL2 + (\partial F2/\partial K1)dK1} \quad (3.61)$$

(3.61) peut être reformulée en tenant compte de la définition de $F2$, de l'hypothèse de plein-emploi des facteurs et de (3.58) et (3.59). On obtient alors

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{(rdK1 + wdL1)}{[b(\cdot) \cdot (\partial \tilde{F}2/\partial K2)](-dK1) + [b(\cdot) \cdot (\partial \tilde{F}2/\partial L2)](-dL2) + [b'(\cdot) \cdot \tilde{F}2(\cdot)](dK1)} \quad (3.62)$$

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{(rdK1 + wdL1)}{(r/p)(-dK1) + (w/p)(-dL1) + [b'(\cdot) \cdot \tilde{F}2(\cdot)](dK1)} \quad (3.63)$$

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{(rdK1 + wdL1)}{(-1/p)[[r-p \cdot b'(\cdot) \cdot \tilde{F}2(\cdot)]dK1 + wdL1]} \quad (3.64)$$

Posons $\beta = p \cdot b'(\cdot) \cdot \tilde{F}2(\cdot)$ (β est négatif puisque $b'(\cdot) < 0$) et $\delta = (r \cdot dK1 + w \cdot dL1)/((r - \beta)dK1 + w \cdot dL1)$, $0 < \delta < 1$; nous pouvons réécrire (3.64) :

$$dX1/dX2 = -p\delta \quad (3.65)$$

Ainsi, il n'y a pas d'égalité entre $-p$ et le TMT des productions : au point atteint par le marché, $dX1/dX2$ est plus grand que $-p$.

Par rapport à la typologie des distorsions de Bhagwati (cf. chapitre 2, section 2.5.) l'externalité considérée se traduit donc par des

distorsions des types 2 ($TMS = -p \neq TMT$) et 4 (point de production hors de la CTP).

On peut résumer les résultats obtenus à l'aide d'une représentation graphique (figure 3.4)¹⁾. Pour le rapport des prix des biens p l'optimum social de production serait le point A' . Le marché nous amène en un point situé à l'intérieur de la zone hachurée. En ce point, le TMT n'est pas égal à $-p$.

- 1) Nous avons dessiné dans la figure 3.4 (voir page suivante) une CTP, tenant compte de l'effet négatif qu'exerce X_1 sur X_2 , de forme concave. Nous ne prétendons pas que cette forme soit la seule possible. Intuitivement, on peut penser que la probabilité d'une forme concave (et donc d'un effet externe peu important) est d'autant plus forte que " X_1 " est intense en travail. En effet, représentons en traitillés (fig. 3.5) la CTP correspondant à $X_2 = F_2(K_2, L_2, 0)$ et $X_1 = F_1(K_1, L_1)$. Pour obtenir la CTP en traits gras ADB (qui est celle déjà représentée dans la fig. 3.4), il nous faut introduire l'effet externe lié à K_1 ; autrement dit, il nous faut représenter une situation où $X_2 = b(K_1) \cdot F_2(K_2, L_2)$ avec $K_1 \neq 0$. On comprend que pour un niveau de production $X_1 = X_1^0$ donné, la quantité maximale productible du bien 2 sera directement fonction de la quantité de capital K_1^0 employée par " X_1 ". Si K_1^0 est relativement élevé on aura une quantité X_2 maximale plus faible que si K_1^0 est relativement petit. En étendant le raisonnement à d'autres valeurs de X_1 (que X_1^0), on s'aperçoit bel et bien que la probabilité d'une forme concave est d'autant plus forte que " X_1 " est intense en travail. Ainsi, si " X_1 " est intense en capital on aura plus probablement une CTP du type de la courbe ACB et si " X_1 " est intense en travail une CTP du type de la courbe ADB.

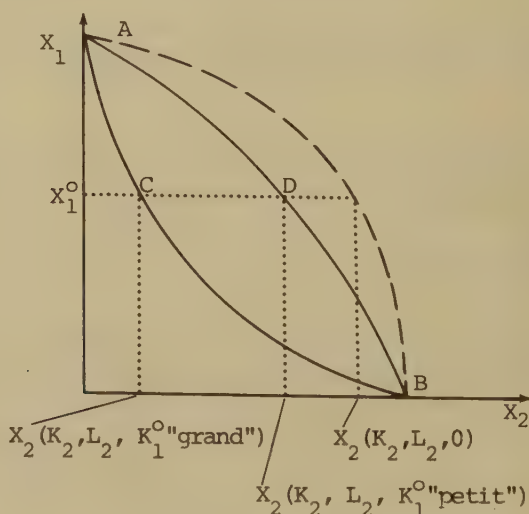


Figure 3.5

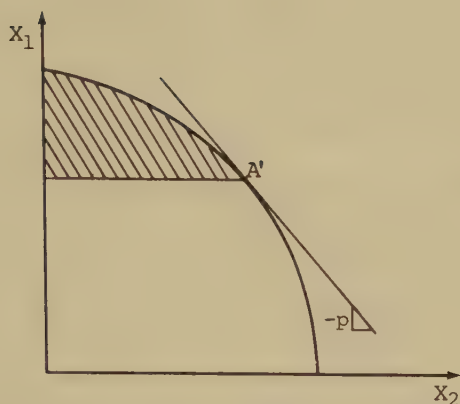


Figure 3.4

Des résultats plus détaillés semblent très difficiles à obtenir : nous nous trouvons en effet en face d'un problème encore plus complexe, bien que s'y apparentant, que celui consistant à étudier l'impact d'un différentiel de rémunération des facteurs de production entre secteurs dans un monde où les fonctions de production ont des rendements d'échelle non constants. Or, ce dernier problème a déjà nécessité des formulations algébriques très élaborées (cf. Herberg et Kemp [55]).

3.2. Externalités négatives de consommation

Ce ne sont pas les externalités de consommation elles-mêmes, mais plutôt leurs conséquences qui sont traitées par les auteurs les ayant introduites dans le modèle 2x2 (cf. Chacholiades [5], pp. 511-513, ainsi que Bhagwati [45]). Nous présentons tout d'abord certains des résultats qu'ils obtiennent et apportons ensuite un complément relatif à ce qui se cache derrière les résultats de 3.2.1.

3.2.1 Résultats

Le modèle employé incorpore deux fonctions de production $X_i = F_i(K_i, L_i)$, ($i = 1, 2$), homogènes de degré 1. Du côté de l'offre, toutes les hypothèses du modèle standard¹⁾ sont retenues et le marché permet donc d'obtenir un optimum social de production.

La demande est, elle, représentée par une famille de courbes d'indifférence collective (en abrégé CIC)²⁾. L'externalité négative engendrée par la consommation du bien 1 se traduit par une divergence entre $-p$ et le TMS "social" des deux biens (c'est-à-dire par une distorsion du type 3 dans la typologie de Bhagwati³⁾). Plus précisément, le point de consommation auquel on arrive est caractérisé par l'inégalité suivante : $|TMS| > |p|$; ceci signifie que l'utilité marginale sociale du bien 1 (2) relativement à celle du bien 2 (1) est inférieure (supérieure) au rapport des utilités marginales privées (le rapport des prix des biens reflète donc les utilités marginales privées alors que la pente des CIC dépend des utilités marginales sociales).

La figure 3.6 nous permet de voir que le point de consommation déterminé par le fonctionnement du marché correspond à une "sur-consommation" (par rapport à l'optimum social) du bien 1 et à une "sous-consommation" de 2. Le point P représente le point de production, le point C l'optimum social de consommation et le point D le point de consommation déterminé par le fonctionnement du marché. L'optimalité du point C découle de ce que ce point fait partie de la CIC la plus éloignée de l'origine atteignable à l'aide du revenu engendré par la production au point P. Le point D, à l'aide du même revenu, ne permet d'atteindre qu'une CIC inférieure.

1) Sur ce modèle cf. Johnson [18].

2) Sur les CIC, voir par exemple Chacholiades [5], chap. 5.

3) Cf. chapitre 2, section 2.5.

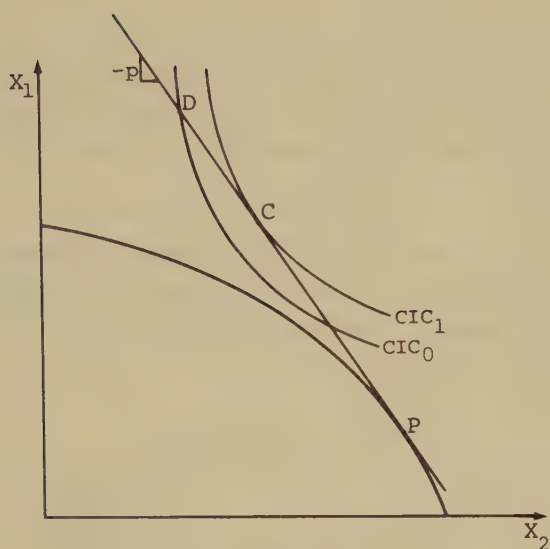


Figure 3.6

3.2.2 Un complément

On sait que l'emploi des CIC exige de poser des hypothèses très fortes (cf. Chacholiades [5], chap. 5; Graaff [13], pp. 9ss.). Or ces hypothèses, lorsqu'il existe des externalités de consommation, nous semblent encore plus difficiles à accepter.

Envisageons, par exemple, le cas où les goûts des consommateurs sont supposés identiques et homothétiques. Nous avons là une justification pour l'obtention d'une famille de CIC dans le cadre d'un modèle sans externalités de consommation. Toutefois, à l'évidence, cette justification est très fragile.

Si nous admettons maintenant qu'il existe des externalités de consommation, l'hypothèse d'identité des goûts devient encore moins plausible : elle signifie en effet que la consommation d'une unité du bien 1 par le "consommateur" I a exactement le même effet sur le bien-être du "consommateur" II que la consommation d'une unité de 1 par le "consommateur"

II sur le bien-être de I¹⁾.

L'emploi de CIC peut aussi se justifier par l'existence d'une fonction d'utilité collective bergsonnienne²⁾. Une telle "solution" devient, elle aussi, moins plausible avec l'existence d'externalités de consommation.

Quoiqu'il en soit des hypothèses retenues, il nous semble intéressant de voir comment on peut expliciter de façon plus précise les causes de la distorsion constatée sous 3.2.1. Admettons que notre économie se compose de deux "consommateurs", notés I et II. Leurs fonctions d'utilité U_I et U_{II} sont définies comme suit :

$$U_I = U_I(X_{I1}, X_{I2}, X_{II1}) = v(X_{II1}) \cdot U_I^*(X_{I1}, X_{I2}) \quad (3.66)$$

$$U_{II} = U_{II}(X_{II1}, X_{II2}) \quad (3.67)$$

X_{ji} ($j = I, II$; $i = 1, 2$) représente la quantité du bien i consommée par j ;

U_I^* , U_{II} sont homogènes de degré 1; $0 < v(X_{II1}) < 1$, ce qui signifie que la consommation du bien 1 par le "consommateur" II entraîne un coût externe pour le "consommateur" I; $v'(X_{II1}) = \partial v / \partial X_{II1} < 0$, ce qui implique que le coût externe augmente avec la consommation du bien 1 par II; en outre, I et II consomment les deux biens.

Le "consommateur" j maximisera son utilité en déterminant les quantités X_{j1} et X_{j2} qu'il consommera, compte tenu de sa fonction d'utilité U_j , de son revenu et des prix des biens p_1 et p_2 . Un tel comportement correspond à la satisfaction de la condition (de premier ordre) suivante :

$$\frac{(\partial U_j / \partial X_{j2})}{(\partial U_j / \partial X_{j1})} = \frac{p_2}{p_1} = p \quad (3.68)$$

Quant aux conditions d'optimum social de consommation, elles sont équivalentes aux conditions de maximisation de la fonction de bien-

1) Les guillemets autour de "consommateur" indiquent qu'il s'agit soit d'un individu, soit d'un groupe homogène du point de vue des caractéristiques de consommation.

2) Sur une telle fonction, cf. Graaff [13], pp. 9ss.

être social $W = UI + UII$, sous contrainte du revenu Y de l'économie qui correspond au revenu à l'optimum social de production. En d'autres termes, il s'agit de maximiser le Lagrangien :

$$\zeta = v(XIII) \cdot UI^*(XI1, XI2) + UII(XIII, XII2) + \lambda (Y - p1XI1 - p1XIII - p2XI2 - p2XII2) \quad (3.69)$$

d'où les conditions nécessaires :

$$\partial \zeta / \partial XI1 = v'() \cdot (\partial UI^* / \partial XI1) - \lambda p1 = 0 \quad (3.70)$$

$$\partial \zeta / \partial XI2 = v'() \cdot (\partial UI^* / \partial XI2) - \lambda p2 = 0 \quad (3.71)$$

$$\partial \zeta / \partial XIII = v'() \cdot UI^*() + (\partial UII / \partial XIII) - \lambda p1 = 0^{1)} \quad (3.72)$$

$$\partial \zeta / \partial XII2 = (\partial UII / \partial XII2) - \lambda p2 = 0 \quad (3.73)$$

$$\partial \zeta / \partial \lambda = Y - p1XI1 - p1XIII - p2XI2 - p2XII2 = 0 \quad (3.74)$$

(3.70) - (3.73) impliquent que²⁾ :

$$\frac{v'() \cdot (\partial UI^* / \partial XI2)}{v'() \cdot (\partial UI^* / \partial XI1)} = P = \frac{(\partial UII / \partial XII2)}{v'() \cdot UI^*() + (\partial UII / \partial XIII)} \quad (3.75)$$

A l'évidence le marché, conduisant à la satisfaction de (3.68), ne permet pas de vérifier (3.75).

Nous voyons maintenant facilement comment la présence de déséconomies externes de consommation provoque la divergence, précédemment constatée, entre $-p$ et la pente de la CIC au point de consommation. En effet, de l'égalité de droite de (3.75) nous tirons que l'inverse de la pente de la CIC correspond à :

$$\frac{dX2}{dX1} = - \frac{[(\partial UII / \partial XIII) + v'() \cdot UI^*()]}{(\partial UII / \partial XII2)} \quad (3.76)$$

- 1) Par hypothèse, on a $v'() \cdot UI^*() + (\partial UII / \partial XIII) > 0$ ou, en d'autres termes, l'utilité marginale sociale de XIII est toujours positive.
- 2) L'interprétation des conditions (3.70) à (3.73) se fait par analogie avec l'interprétation des conditions (3.35) à (3.38).

En insérant (3.68) dans (3.76) nous obtenons :

$$\frac{dX_2}{dX_1} = -\frac{1}{p} - \frac{v'(\cdot) \cdot UI^*(\cdot)}{(\partial UI / \partial X_{II2})} \quad (3.77)$$

Vu les hypothèses énoncées plus haut, il s'ensuit que :

$$dX_2/dX_1 > -1/p \quad (3.78)$$

$$dX_1/dX_2 < -p \quad (3.79)$$

L'existence d'une distorsion (au sens de Bhagwati) provoquée par un effet externe négatif de consommation est ainsi démontrée.

4. LES POLITIQUES D'INTERNALISATION DES DESECONOMIES EXTERNES DE PRODUCTION

Nous allons maintenant voir comment on peut tenter d'internaliser des coûts externes de production. Notre analyse se fera dans le cadre du modèle spécifié sous 2.2.2. Nous ne discuterons pas ici de politiques d'internalisation concernant des externalités de consommation ou des externalités engendrées par des facteurs de production¹⁾.

4.1. Rappel des trois politiques envisagées

Nous avons défini dans le chapitre 2 trois principes d'internalisation dont nous allons brièvement rappeler les propriétés. Un premier principe, qui sera noté A, impliquait une prise en charge du coût externe par l'agent qui est à l'origine de ce coût; un deuxième principe, qui sera noté B, correspondait à une prise en charge directe par la communauté (sous forme de prix plus élevés à payer pour les biens engendrant des coûts externes); quant au troisième principe, qui sera noté C, il impliquait une prise en charge indirecte par la communauté (= financement par le budget de l'Etat).

Chacun de ces principes va maintenant correspondre à une politique particulière. Ainsi, la politique A signifiera l'imposition d'une taxe t sur la production du bien engendrant des coûts externes²⁾.

1) On trouvera en annexe (p.187) une brève présentation d'une solution traditionnellement proposée pour internaliser ces deux types de coûts externes. Vu les problèmes liés au traitement de ces types d'externalités (problèmes mis en évidence sous 3.1. et sous 3.2.), nous n'avons pas voulu entamer ici une discussion approfondie de différentes politiques d'internalisation de ces externalités.

2) On peut remarquer que nous ne redistribuons pas à l'industrie "X2" le produit de la taxe : une telle redistribution n'est en effet pas nécessaire dans le cadre de notre modèle. La justification de notre assertion est distribuée entre les sections 4.2.1.1 et 4.2.1.2. On peut ajouter que cette absence d'indemnisation de "X2" est conforme aux résultats de Baumol et Oates ([2], chap. 4) concernant les effets externes inépuisables. Nous renvoyons au chapitre 2 (sect. 2.2.1) pour une définition des externalités inépuisables au sens de Baumol et Oates. La problématique de l'indemnisation est quant à elle traitée dans la section 3.2.1.4 du chapitre 2.

La politique B, outre cette taxe t , impliquera l'instauration d'une taxe à l'importation (ou d'une subvention à l'exportation), notée d , sur le bien engendrant des coûts externes; cette taxe sera calculée de façon à compenser le supplément de coût (lié à t) encouru par les producteurs de ce bien¹⁾. La politique C, enfin, juxtaposera à l'existence de la taxe t une subvention à la consommation, notée c , du bien soumis à cette taxe; ces subventions correspondront à la part du coût de production de ce bien due à l'instauration de la taxe. Le budget de l'Etat couvrira ainsi les coûts d'internalisation.

Nous pouvons, à l'aide du schéma qui suit, mettre en évidence les différentes composantes des politiques d'internalisation :

politique A taxe t sur la production

politique B taxe t sur la production + taxe d

politique C taxe t sur la production + subvention c à la consommation

1) Une façon plus simple de considérer la prise en charge par la communauté de façon directe consisterait à introduire une taxe à l'importation ou une subvention à l'exportation du bien dont la production n'entraîne pas de coûts externes. On renoncerait alors à faire payer l'agent "producteur" du coût externe (il n'y a pas d'application conjointe des mesures inhérentes à la politique A). La prise en charge serait également directe, puisque les consommateurs nationaux paieraient un prix plus élevé pour le bien n'engendrant pas d'externalités. Le montant de la taxe à l'importation ou de la subvention à l'exportation devrait être calculé de façon à obtenir la même structure de production qu'avec la politique A. Au sujet d'une telle optique, cf. Chacholiades, pp. 507-511.

4.2. Les politiques d'internalisation dans le modèle

A la suite de la définition des politiques d'internalisation vues sous 4.1., nous insérerons celles-ci dans le modèle de la manière suivante : nous verrons en premier lieu (sect. 4.2.1) quels sont les effets d'une politique du type A sur la structure de production; c'est dans un deuxième temps seulement (sect. 4.2.2 et 4.2.3) que nous intégrerons les types B et C dans l'analyse des conséquences de l'internalisation sur la structure de production, ces derniers types correspondant à l'adduction d'une distorsion (sur les distorsions, cf. chap. 2, sect. 2.5.1) à des mesures du type A; finalement (dans les sections 5, 6 et 7), divers effets des 3 politiques, autres que ceux sur la structure de production, seront examinés : nous envisagerons en particulier les impacts sur le commerce extérieur et sur le bien-être de l'économie.

4.2.1 La politique A

4.2.1.1 Détermination du taux de la taxe

La taxe sur la production de chaque unité du bien 1 sera égale au dommage causé à la production de "X2" par la dernière unité produite de X1, lorsque les quantités produites X1 et X2 sont socialement optimales pour le rapport de prix p. On peut ainsi écrire

$$t = -p \cdot F_2^*(\widehat{K}_2, \widehat{L}_2) \cdot a'(F_1(\widehat{K}_1, \widehat{L}_1)) \quad (3.80)$$

Le signe $\widehat{}$ indique qu'il s'agit de quantités socialement optimales. Puisque t est calculé pour les valeurs optimales (socialement) de K_i et L_i , nous en déduisons qu'il est constant, aussi longtemps que nous restons dans le cadre d'hypothèses que nous nous sommes donné. Sous 2.2.2.1 A/ nous avons supposé que $[1+p \cdot F_2^*() \cdot a'()]$ était toujours positif; il en découle que t sera compris entre 0 et 1.

L'obtention d'une valeur t égale à celle fournie par (3.80) exige bien sûr une information parfaite sur l'appareil de production : c'est à ce prix seulement qu'on peut obtenir des valeurs $\widehat{K}_i$, $\widehat{L}_i$ ($i = 1, 2$). Bien que cette exigence soit très lourde, elle ne défavorise pas la politique A, puisqu'elle est aussi nécessaire pour l'application de B et de C.

4.2.1.2 Effets sur la structure de production

Les producteurs de "X1" distribueront à leurs facteurs de production la valeur de leur production moins le montant de la taxe. Ils emploieront des facteurs de façon que les productivités marginales en valeur soient juste suffisantes pour à la fois payer la taxe et rémunérer leurs facteurs aux taux du marché.

Ainsi, les producteurs dans leur ensemble se comporteront de façon que :

$$(1 - t) \cdot (\partial F1 / \partial L1) = w = p \cdot a'(\cdot) \cdot (\partial F2^* / \partial L2) \quad (3.81)$$

$$(1 - t) \cdot (\partial F1 / \partial K1) = r = p \cdot a'(\cdot) \cdot (\partial F2^* / \partial K2) \quad (3.82)$$

Ce seront donc non seulement les productivités marginales privées, mais aussi les productivités marginales sociales qui seront égales, en valeur, entre les deux secteurs. On voit en effet que le respect de (3.81) et (3.82) entraîne la satisfaction de (3.40) et (3.39).

De plus, nous serons toujours sur la CTP ((3.81) et (3.82) impliquent la satisfaction de (3.41)), mais cette fois en un point où le TMT est égal à $-p$. Cette dernière égalité peut aisément être démontrée; nous réécrivons (3.43) en utilisant (3.81) et (3.82) et nous obtenons :

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{[1/(1-t)] \cdot [rdK1 + wdL1]}{[-1/p] \cdot [rdK1 + wdL1] + a'(\cdot) \cdot F2^*(\cdot) \cdot dX1} \quad (3.83)$$

En remplaçant $dX1$ par son expression donnée par le numérateur de (3.83), on trouve :

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{[1/(1-t)] \cdot [rdK1 + wdL1]}{\{[-1/p] + a'(\cdot) \cdot F2^*(\cdot) \cdot [1/(1-t)]\} \cdot [rdK1 + wdL1]} \quad (3.84)$$

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{1/(1-t)}{[-(1-t) + a'(\cdot) \cdot p \cdot F2^*(\cdot)]/[p(1-t)]} = \frac{1}{[-1 + t + a'(\cdot) \cdot p \cdot F2^*(\cdot)]/[p]} \quad (3.85)$$

or, $(t + a'(\cdot) \cdot p \cdot F2^*(\cdot)) = 0$, d'où l'on a $dX1/dX2 = -p$.

En d'autres termes, nous pouvons dire que s'il existe un optimum social de production unique, caractérisé par les conditions (3.35) à (3.38),

la politique A nous permettra de l'atteindre (la politique A élimine donc la distorsion existant en cas de non-intériorisation).

L'impact de la politique A sur la structure de production peut être représenté graphiquement : il correspond au passage de A à A' sur la figure 3.3 (p. 130). Le point A' est socialement optimal (on ne peut obtenir un revenu $Y = X_1 + p \cdot X_2$ plus élevé que celui correspondant à A' compte tenu du rapport des prix des biens existant) et implique une diminution de la production du bien engendrant un coût externe (X_1) et une augmentation de la production de l'autre bien (par rapport à la structure de production correspondant à A).

La diminution de la production de l'industrie "X1" est d'autant plus importante que t est élevé. Or, celui-ci dépend de l'importance de l'effet externe (a' dans l'équation (3.80)) et des quantités $\widehat{K}_i$, $\widehat{L}_i$, fonctions de p , de la technologie et des dotations factorielles de l'économie.

Sauf cas-limite (c'est-à-dire si A' se trouve sur l'axe des X_2 sur la figure 3.3), la politique A ne conduit pas à une suppression de la production de "X1" ou, en d'autres termes, à une suppression des externalités. On retrouve là le résultat habituel de l'analyse marginaliste concernant les externalités.

Nous pouvons donc affirmer que, toutes choses égales par ailleurs, plus l'effet externe est important et

- a) plus la diminution de la production X_1 entraînée par la politique A sera grande;
- b) plus la probabilité de suppression de l'industrie "X1" consécutive à la mise en oeuvre de la politique A sera forte.

Ceteris paribus, puisque nous sommes sur la CTP, il va de soi que l'augmentation de la production de "X2" sera d'autant plus grande que la diminution de la production de "X1" sera forte.

L'interprétation économique de la modification de la structure de production décrite ci-dessus est la suivante : l'instauration d'une taxe sur X_1 entraîne une augmentation des coûts pour les producteurs du bien 1.

Or, puisque nous sommes dans une petite économie ouverte, il n'est pas possible de répercuter sur le prix de vente cette hausse des coûts. La seule solution consiste donc à libérer une part des facteurs de production, qui seront employés dans l'industrie "X2" à cause de l'hypothèse de plein-emploi des facteurs, de façon que le restant des facteurs employés dans "X1" n'occasionne plus de pertes. Plus précisément, l'accroissement de la production du bien 2 va augmenter le coût relatif de ce bien (et donc diminuer celui du bien 1). Le transfert de facteurs du secteur 1 vers le secteur 2 s'effectuera jusqu'à ce que la baisse du coût relatif du bien 1 lié au transfert compense exactement l'augmentation du coût dû à l'instauration de la redevance. A ce moment, il y aura à nouveau équilibre, c'est-à-dire égalité entre rapport des coûts privés et rapport des prix; de plus, le rapport des coûts privés sera égal au rapport des coûts sociaux. Bien sûr, les quantités relatives des facteurs transférés dépendront de la technologie, à savoir : intensités factorielles et élasticités de substitution entre facteurs pour chacune des deux fonctions de production (cf. 4.2.1.3).

4.2.1.3 Effets sur les combinaisons des facteurs de production employés dans chaque industrie

Notre modèle présuppose le plein-emploi des facteurs de production. D'autre part, nous avons vu que, tant avant qu'après l'internalisation selon la politique A, les TMS des facteurs étaient égaux dans les deux industries. Nous allons maintenant faire l'hypothèse qu'une des deux industries emploie toujours relativement intensément l'un des deux facteurs. L'autre facteur est toujours employé de façon relativement intensive par l'autre industrie. Il s'ensuit que la modification de la structure de production se caractérise par le processus suivant :

- "X1" libère une relativement grande quantité du facteur qu'elle emploie relativement intensément et une relativement petite quantité de l'autre facteur;

- "X2" demande une relativement grande quantité du facteur relativement peu libéré par "X1" et une relativement petite quantité de l'autre facteur;
- ainsi, aux prix des facteurs initiaux, il y a excès d'offre du facteur relativement intensément utilisé par "X1" et excès de demande de l'autre facteur (relativement intensément utilisé par "X2");
- les marchés des facteurs vont se rééquilibrer à la fois par une variation des quantités employées par chacune des deux industries et par une variation des prix des facteurs. Les deux industries emploieront de façon plus intensive qu'avant l'application de la politique A le facteur relativement beaucoup employé par l'industrie à l'origine du coût externe (c'est-à-dire "X1"). Quant à la variation des rémunérations des facteurs, elle sera examinée dans la section suivante (sect. 4.2.1.4).

L'analyse que nous venons d'effectuer nous semble appeler trois remarques. Premièrement, nous ne pouvons dire du processus d'internalisation qu'il est "capital-consuming" ou "labor-consuming" (au sens où l'entendent les auteurs ayant traité du progrès technique dans le cadre du modèle à 2 biens et 2 facteurs¹⁾). L'attribution d'une telle caractéristique n'aurait été possible que si le processus d'internalisation avait été assimilé à une sorte de "progrès technique à l'envers". Ce n'est pas le cas dans notre modèle qui suppose une technologie fixe, c'est-à-dire une relation unique entre niveau de production de X1 et effets externes.²⁾

1) A ce sujet, voir par exemple Chacholiades [5], pp. 350ss.

2) Même dans le cadre d'une hypothèse de "technologie variable", l'attribution d'un caractère plutôt "capital-consuming" ou plutôt "labor-consuming" au processus d'internalisation mérite réflexion. En effet, considérons que le processus d'internalisation corresponde à ce qu'on appelle la "lutte contre la pollution". On peut alors soutenir que cette lutte exige des investissements en capitaux (par exemple des stations d'épuration); le processus d'internalisation est donc "capital-consuming". Il est cependant également possible d'envisager que la "lutte contre la pollution" implique un retour à des techniques de production plus riches en main-d'oeuvre; le processus d'internalisation est alors "labor-consuming". Le modèle du chapitre 4 permettra d'aller un peu plus loin sur ce point; cf. chap. 4, sect. 3.3.1.3.

Deuxièmement, il est vraisemblable que les industries les moins polluantes sont les plus intenses en travail¹⁾. Ainsi, dans notre modèle, "X1" serait relativement intense en capital. La "lutte contre la pollution" signifierait alors des ratios K_i/L_i plus élevés dans toute l'économie.

Troisièmement enfin, il faut souligner que si nous avons rattaché l'importance de l'effet externe à la nature plus ou moins intense en capital (c'est-à-dire en fait aux ratios K_i/L_i) des productions notre analyse aurait été très différente. Par exemple, la simple imposition d'une taxe sur X1 (si l'effet externe dépend de K_1/L_1 et de X1) ne nous permettrait pas d'atteindre l'optimum social de production. Ce résultat d'une imposition de X1 ne doit pas nous étonner : le cas qui nous occupe ici est en fait un cas d'externalités engendrées par un facteur de production (K_1 en l'occurrence)²⁾; il n'est donc pas surprenant que l'imposition d'une taxe sur la production du bien 1 ne soit pas la meilleure des politiques.

4.2.1.4 Effets sur les rémunérations des facteurs de production

Les déséquilibres des marchés des facteurs (excès d'offre du facteur relativement intensément utilisé par l'industrie "X1" et excès de demande de l'autre facteur) consécutifs à la mise en oeuvre de la politique A vont se traduire par une augmentation du prix relatif du facteur non intensément employé par l'industrie à l'origine du coût externe.

En fait, c'est non seulement le prix relatif du facteur intensément employé par l'industrie qui souffre du coût externe qui va augmenter, mais encore son prix absolu. Inversement, le prix absolu de l'autre facteur va baisser. Pour nous en convaincre, plaçons-nous tout d'abord dans l'industrie "X2" et examinons l'évolution de w , si l'on suppose que "X2" est relati-

-
- 1) Ce point n'est pas totalement vérifié. Il semble cependant raisonnable dans le cas de la Suisse, ainsi qu'il ressort des remarques de Sanglard [30], pp. 8 et ss., relatives aux intensités factorielles des différents secteurs de l'industrie suisse analysées dans un cadre où il y a 2 biens et 2 facteurs et de celles de Barde et Potier [40], p. 80, concernant les industries les plus polluantes.
 - 2) Sur ce cas voir l'annexe de ce chapitre ainsi que la section 3.4.2 du chapitre 2.

vement intense en travail¹⁾ (puisque nous sommes en concurrence parfaite, il suffit d'examiner la variation des rémunérations dans une industrie pour savoir ce qu'il advient de ces rémunérations dans l'ensemble de l'économie). L'égalité de droite de l'équation (3.81) nous renseigne sur le taux de salaire avant et après application de la politique A. Nous voyons ainsi que w augmente avec cette politique d'internalisation. En effet, la réduction de la production de "X1" implique une augmentation de $a(X1)$, alors que l'augmentation du ratio $K2/L2$ entraîne un accroissement positif de $(\partial F2^*/\partial L2)$; quant à p , il ne varie pas. Considérons maintenant la rémunération du capital et plaçons-nous dans l'industrie "X1". Selon notre exemple le prix du capital doit baisser. Avant internalisation, il nous est donné par l'égalité de gauche de (3.46); après internalisation par l'égalité de gauche de (3.82). Nous savons que le ratio $K1/L1$ augmente avec la mise en oeuvre de la politique A; ainsi, la valeur de $(\partial F1/\partial K1)$ dans (3.82) est plus faible que dans (3.46). De plus, la productivité marginale du capital est multipliée par $(1 - t)$ (terme compris entre 0 et 1) dans (3.82). Nous voyons ainsi que r diminue effectivement lors de l'application de notre politique d'internalisation.²⁾

1) Si "X2" est supposée relativement intense en capital, il suffit d'attribuer à r ce qui concerne w et inversement. On arrive alors également à la conclusion que le prix absolu du facteur intensément employé par l'industrie souffrant du coût externe augmente et que le prix absolu de l'autre facteur baisse.

2) Si $F2^*$ est une fonction Cobb-Douglas décrite par

$$F2^*(K2, L2) = K2^m \cdot L2^{(1-m)}, \quad 0 < m < 1 \quad (I)$$

on peut confirmer nos résultats de la façon suivante : calculons les parts distributives du travail (θ_{L2}) et du capital (θ_{K2}) dans l'industrie "X2". Nous avons :

$$\theta_{L2} = \frac{L2 \cdot w}{X2 \cdot p} \quad (II)$$

$$\theta_{K2} = \frac{K2 \cdot r}{X2 \cdot p} \quad (III)$$

En remplaçant w et r par leurs valeurs données par les égalités de droite des équations (3.81) et (3.82), on obtient, dans le cas où $F2^*$ correspond à (I), $\theta_{L2} = (1-m)$ et $\theta_{K2} = m$. Il s'ensuit que les parts distributives des facteurs de production sont constantes. Or, nous savons que la politique A entraîne une augmentation de $K2/X2$ et une diminution de $L2/X2$: il en découle que w doit augmenter et que r doit diminuer.

4.2.1.5 Effets sur la répartition fonctionnelle

Nous avons traité jusqu'ici des taux de rémunération des facteurs de production. Qu'advient-il de la masse salariale et du total des rémunérations du capital ? Puisque les quantités des facteurs employés restent constantes, on obtient facilement les résultats suivants. Le total de la rémunération du facteur intensément utilisé par l'industrie victime du coût externe augmente, celui de l'autre facteur diminue. De plus, nous avons vu sous 4.2.1.2 que la politique A nous fait passer du point A au point A' de la figure 3.3, c'est-à-dire qu'elle entraîne une augmentation du revenu national. Nous concluons alors que ce supplément de revenu va en partie au facteur de production intensément utilisé par l'industrie n'engendrant pas de coûts externes et en partie à l'Etat.

4.2.2 La politique B

4.2.2.1 Effets sur la structure de production

Le "taux protecteur" d , correspondant soit au taux d'une taxe à l'importation (si le bien 1 engendrant le coût externe est importé), soit à celui d'une subvention à l'exportation (si le bien 1 est exporté), sera égal au taux t défini par (3.80). De cette façon, il remplira son rôle compensateur à l'égard des producteurs de "X1". Nous nous retrouvons alors dans une situation où, le rapport des prix domestiques p' étant égal au $|TMT|$, on a :

$$\frac{dX_1}{dX_2} = -p' = \frac{-p}{1+d} \quad (3.86)$$

avec $d = t$, $0 < t < 1$. Puisque t est constant, d l'est également : la divergence entre p' et p sera constante et dépendra des facteurs déterminant t (cf. sect. 4.2.1.2); on a $p' < p$.

Le TMT obtenu est celui correspondant au nouveau point de production A'' sur la figure 3.7. Le point A'' se situe entre les points A (représentant la structure de production avant internalisation) et A' (correspondant aux productions suite à la mise en oeuvre de la politique A). En effet,

nous avons fait l'hypothèse que $a'(X_1) < 0$ (cf. sect. 2.2.2.1 A/); il s'ensuit que $\partial F_2/\partial X_1$ décroît lorsqu'on se déplace sur la CTP de A vers A'. Nous pouvons donc écrire¹⁾ $\gamma > (1 + d) > 1$, puisque d est calculé d'après la valeur de $\partial F_2/\partial X_1$ au point A'. A'' se situe donc bien entre A et A'.

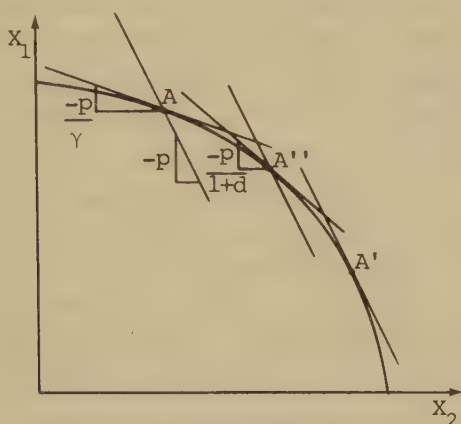


Figure 3.7

La politique B aboutit ainsi à remplacer une distorsion par une autre; elle a pour conséquence une certaine diminution de la production de "X1" et une certaine augmentation de celle de "X2". La grandeur des variations des productions dépend de l'ampleur du déplacement sur la CTP. Or, celui-ci sera d'autant plus important que γ et $(1 + d)$ divergeront ou, en d'autres termes, que la différence entre les valeurs de $\partial F_2/\partial X_1$ au point A et à l'optimum (point A') sera importante. On en déduit que la politique B engendrera une variation de la structure de production d'autant plus forte que l'effet externe décroît rapidement avec la diminution de la production du bien 1.

Le corollaire à la modification des productions consiste dans une augmentation du revenu total, mesuré d'après les prix internationaux (qui

1) $\gamma = 1 - \eta = 1 - p \cdot (\partial F_2/\partial X_1)$.

sont constants par hypothèse)¹⁾.

4.2.2.2 Effets distributifs

Nous avons vu (cf. sect. 4.2.1.4) que l'instauration de la taxe t sur la production de "X1" augmente la rémunération du facteur relativement peu employé par cette industrie et diminue celle de l'autre facteur. La taxe (ou la subvention) d a, quant à elle, un effet exactement inverse : suite à la hausse du prix relatif domestique du bien 1 qu'elle entraîne, la rémunération du facteur intensément employé par l'industrie "X1" augmente, alors que celle de l'autre facteur diminue. Il est facile de comprendre que le résultat net de ces deux effets qui s'opposent consiste en une augmentation de la rémunération du facteur relativement peu employé par "X1" et en une diminution de la rémunération de l'autre facteur. En effet, le passage du point A au point A' correspond à une augmentation dans les deux industries du ratio 'quantité utilisée du facteur relativement beaucoup employé par "X1"' sur 'quantité utilisée de l'autre facteur'. Le même raisonnement que celui tenu dans le cas de la politique A peut alors être répété (cf. sect. 4.2.1.3 et 4.2.1.4), à ceci près que les variations des rémunérations factorielles seront évidemment moins fortes.

Quant aux commentaires relatifs aux effets sur la répartition fonctionnelle de la politique A (voir sect. 4.2.1.5), ils demeurent valables dans le cas de l'application d'une politique de type B, à la différence près que le supplément de revenu consécutif à l'internalisation est moindre avec la politique B qu'avec A.

Les effets distributifs de la politique B doivent également être cherchés ailleurs. Envisageons d'abord le cas où le bien 1 est importé. La modification du prix domestique entraîne une charge pour les consomma-

1) Le choix du "taux de conversion" pour exprimer toute la production en une seule unité n'est pas aisé lorsqu'une taxe à l'importation existe. On peut en effet hésiter entre le taux d'échange international et le taux d'échange domestique. Si nous exprimons le revenu après internalisation à l'aide du taux international, c'est parce que nous faisons l'hypothèse que les taxes à l'importation sont redistribuées (cf. sect. 5).

teurs du bien 1. Cette charge correspond soit à la part t du coût de production de chaque unité de X_1 produite à l'intérieur du pays, soit à la taxe à l'importation prélevée sur chaque unité importée du bien 1. Toutefois, nous faisons l'hypothèse que l'Etat redistribue ses recettes douanières, et ceci de façon tout à fait neutre¹⁾. Une part de ses recettes douanières échoit aux consommateurs du bien 2 : il y a donc transfert des consommateurs du bien 1 à ceux du bien 2. Tout le poids de la politique B retombe donc sur les consommateurs du bien 1. Dans ce sens, le principe à l'origine de cette politique est respecté : la communauté prend en charge de façon directe les coûts d'internalisation.

En revanche, lorsque le bien engendrant le coût externe est exporté la politique B ne correspond qu'imparfaitement au principe B. En effet, les subventions à l'exportation seront financées par le budget de l'Etat, ce qui équivaut à une prise en charge indirecte par la communauté. D'autre part, l'existence de ces subventions conduit à une hausse du prix domestique du bien 1 : il y a donc prise en charge directe par les consommateurs de ce bien. La politique B relève donc, lorsque le bien à l'origine de coûts externes est exporté, à la fois du principe B et du principe C²⁾.

1) On pourrait faire d'autres hypothèses. Nous pensons en particulier à une redistribution des droits de douane aux seuls consommateurs du bien 2, l'Etat pénalisant ainsi les consommateurs du bien 1 à l'origine des coûts externes. L'examen de toutes les possibilités nous aurait entraînés trop loin : aussi nous sommes-nous limités à une hypothèse habituelle. Pour une justification de cette hypothèse cf. chapitre 4, section 4.2.3, p. 234-235.

2) Le financement du budget de l'Etat se réalise par hypothèse de façon tout à fait neutre; sur ce point cf. section suivante. En envisageant un financement autre, on peut arguer que sur la question du caractère "direct" ou "indirect" de la prise en charge par la communauté tout dépend de l'étape du processus de prélèvement/redistribution à laquelle on s'arrête. En effet, en poussant le raisonnement un pas plus loin, on doit constater que le montant des subventions à l'exportation correspond exactement à la taxe t fois la part exportée de X_1 : en ce sens, l'Etat ne joue qu'un rôle d'intermédiaire et la prise en charge correspond donc entièrement au principe B.

4.2.3 La politique C

La politique C laissera une structure de production semblable à celle obtenue avec la politique A (point A' sur les figures 3.3 et 3.7)¹⁾. Nous faisons en effet l'hypothèse que l'Etat est à même de se financer de façon neutre, c'est-à-dire de manière à ne pas affecter le niveau ou la structure de production (et ceux de la consommation)²⁾. En conséquence, les remarques relatives aux ratios K_i/L_i , au revenu et à sa répartition fonctionnelle (sect. 4.2.1) demeurent valides. Les subventions à la consommation du bien 1, correspondant au financement par l'Etat, seront calculées d'après un taux unitaire c égal à la taxe t (équation (3.80)); nous avons ainsi :

$$c = t = -p \cdot F_2'(\cdot) \cdot a'(\cdot) \quad , \quad 0 < c < 1 \quad (3.87)$$

Pour le consommateur le rapport de prix p^* correspond alors à :

$$p^* = p(1/(1 - c)) \quad (3.88)$$

Puisque $0 < c < 1$, on a $p^* > p$: la subvention à la consommation a comme conséquence que le taux d'échange se modifie en faveur du bien 1. L'écart entre p^* et p dépend de c , c'est-à-dire des mêmes facteurs, vus sous 4.2.1.2, qui déterminent la valeur de t . De plus, puisque t est constant, c l'est également. Ainsi, puisque p et la différence $p - p^*$ sont constants, on a une valeur également constante de p^* .

1) Il faut relever ici un effet inattendu de la politique C : puisque l'économie considérée est "price-Taker", la subvention à la consommation inhérente à la politique C profite indirectement aux producteurs étrangers et non pas aux producteurs domestiques. Ces derniers supportent un coût, dû à la redevance, que la politique C voulait initialement leur éviter. La politique C n'atteint ainsi pas totalement son objectif de répartition.

2) Pour une discussion de cette hypothèse voir Corden [7], pp. 43-45.

5. LES CONSEQUENCES COMMERCIALES DES POLITIQUES D'INTERNALISATION

L'utilisation de notre modèle pour étudier l'impact des politiques d'internalisation sur la structure du commerce d'une petite économie n'est possible que moyennant certaines hypothèses supplémentaires; la section 5.1. permet d'énumérer celles-ci. Dans les sections suivantes, nous analysons successivement les effets des différentes politiques sur les flux commerciaux, en nous basant sur les résultats concernant les effets sur la structure de production (vus sous 4.2.) et en incorporant les impacts de ces politiques sur la structure de consommation. Pour terminer, nous présentons un résumé synthétique des effets que nous avons déterminés.

5.1. Hypothèses supplémentaires

Outre les hypothèses concernant la production (mentionnées sous 2.1.1.1 et, en ce qui concerne F2, sous 2.2.2.1 A/) et la consommation (voir sect. 2.1.2) que nous avons faites, nous supposons que :

- 1) un bien relativement intense dans un facteur le reste quels que soient les prix des facteurs
- 2) les CIC sont identiques et homothétiques
- 3) il n'y a pas, avant une éventuelle mise en oeuvre d'une politique B, d'obstacles au commerce
- 4) les fonctions de production de chaque bien sont identiques dans la petite économie et dans le reste du monde
- 5) la politique d'internalisation A est, pour le moment, appliquée dans le reste du monde¹⁾

1) Pour une discussion de cette hypothèse et de ses conséquences cf. sect. 5.2.4.

- 6) la petite économie que nous étudions est soit relativement bien dotée en travail (nous parlerons d'une dotation α), soit relativement bien dotée en capital (nous parlerons alors d'une dotation β).

5.2. Effets sur le commerce et la structure de consommation

5.2.1 Les effets de la politique A

La mise en oeuvre d'une politique d'internalisation du type A va mettre notre économie, vu ses effets sur la structure de production (cf. sect. 4.2.1.2), dans une situation correspondant à celle pour laquelle on peut appliquer le théorème d'Heckscher-Ohlin. Il s'ensuit que notre petit pays se spécialisera dans le bien engendrant des coûts externes si la production de celui-ci fait appel de façon relativement intense au facteur dont elle dispose relativement abondamment, et dans l'autre bien si sa dotation factorielle relative ne coïncide pas avec l'intensité factorielle relative de la production du bien à l'origine des coûts externes.

Nous supposerons, pour la suite de l'analyse, que le bien engendrant des externalités négatives (le bien 1) est relativement intense en capital. Cette hypothèse ne diminue en rien la portée de nos résultats, puisqu'il serait aisé de les réinterpréter en présupposant que "X1" est relativement intense en travail.

La dotation β implique donc que notre petite économie est spécialisée dans la production du bien 1 avant internalisation et qu'ainsi la politique A entraîne un effet de production ultra anti-trade¹⁾. Toutefois, cet effet ne sera jamais suffisant pour engendrer un renversement de spécialisation.

1) Pour des définitions de la caractéristique (ultra) pro- et (ultra) anti-trade ainsi que des effets de production et de consommation, cf. Chacholiades [5], pp. 314ss.

Compte tenu des hypothèses faites sur les CIC, l'effet de consommation est neutre (ceci est aussi vrai dans le cas α). La figure 3.8 β illustre notre propos. Le point A détermine la production avant internalisation, le point A' après introduction de la politique A. Les points C et C' sont les points de consommation correspondants; puisque les CIC sont homothétiques C se trouve sur la droite OC'. Nous voyons clairement que le triangle de commerce diminue (nous avons A'B'C' au lieu de ABC); ainsi, pour reprendre l'expression de Chacholiades ([5], p. 509), la non-internalisation correspond à une "over-specialization in the right commodity", c'est-à-dire à une sur-spécialisation dans le bien pour lequel la petite économie possède un avantage comparatif (au sens d'Heckscher-Ohlin).

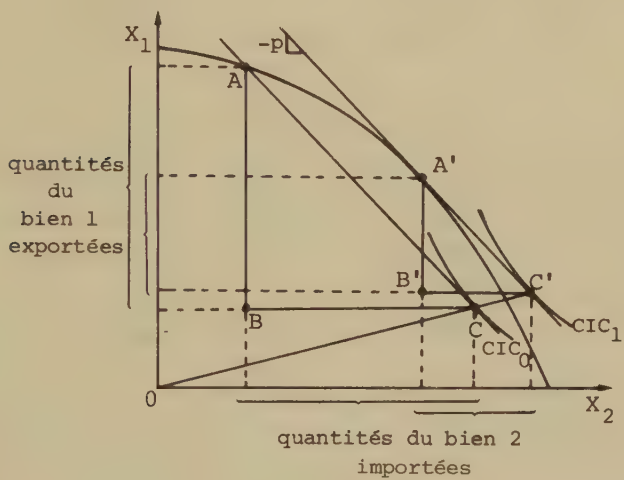


Figure 3.8 β

Quant à la dotation α , elle correspond avant internalisation soit à une spécialisation dans le bien non intense dans le facteur travail (le bien 1), soit à une spécialisation dans le bien relativement intense en travail (le bien 2). Ainsi donc, l'introduction de la politique A peut entraîner un renversement de spécialisation, puisque cette politique conduit à une spécialisation dans la production du bien 2. La figure 3.8 α permet de représenter les points de production et de consommation découlant de la mise en oeuvre

Sur la figure 3.8 α , la CTP est divisée en deux segments : RS et ST. C'est seulement si le point de production initial se trouve sur RS qu'il y aura inversion de spécialisation avec la mise en oeuvre de la politique A. Le probabilité d'inversion dépend ainsi de la position du point S d'une part et, d'autre part, de l'importance de la distorsion créée par l'effet externe.

1) La structure de consommation (position des CIC) reste la même quelle que soit la dotation factorielle. Pour clarifier la représentation graphique nous avons placé différemment les CIC dans les figures 3.8α et 3.8β. Cette convention n'enlève rien à la portée de l'analyse et sera conservée par la suite.

La distorsion que l'externalité engendre est représentée par le terme $\gamma = 1 - p \cdot (\partial F_2 / \partial X_1)$ de l'équation (3.25). Or, ce terme n'est pas constant. On peut toutefois dire qu'il sera d'autant plus élevé que $\partial F_2 / \partial X_1$ sera grand en valeur absolue. En d'autres termes, plus l'effet externe engendré par la dernière unité produite de X_1 est élevé et plus la distorsion sera forte. Ceci signifie que si, d'une manière générale, l'effet externe est important pour toute (c'est-à-dire quelque soit la quantité X_1 produite) unité marginale produite du bien 1, alors la probabilité d'inversion sera élevée : en effet, toutes choses égales par ailleurs, nous aurons beaucoup plus de chances de nous trouver sur RS avant internalisation.

Ce n'est que lorsque la petite économie est initialement spécialisée dans le bien 2 qu'on peut dire que la politique A s'accompagne d'un effet de production ultra pro-trade. Si la spécialisation initiale est favorable au bien 1 la terminologie (ultra) pro- et (ultra) anti-trade perd l'essentiel de sa signification, puisqu'il y a inversion des flux d'échanges.

Puisque nous savons que l'effet de consommation est neutre du point de vue du commerce, l'effet net de la politique A sur les flux commerciaux est totalement déterminé par les effets de production. La figure 3.8 permet de visualiser les effets nets en comparant les triangles de commerce (ABC, A' B' C' et A'' B'' C'') avant et après internalisation. La politique A accroît ainsi le commerce ($A' B' C' > ABC$) lorsque l'économie est spécialisée avant internalisation dans le bien (2 dans notre exemple) relativement intense dans le facteur dont elle est relativement riche. La non-internalisation correspond donc à une sous-spécialisation dans le bien pour lequel l'économie possède un avantage comparatif (il s'agit d'un avantage comparatif au sens d'Heckscher-Ohlin¹⁾). Si l'économie est initialement spécialisée dans l'autre bien (1) on ne peut dire a priori si le commerce augmente ou diminue : on sait seulement que le bien exporté (le bien 1) sera importé et que le bien importé (le bien 2) sera exporté (dans notre exemple, les flux commerciaux s'accroissent : $A' B' C' > A'' B'' C''$). Dans ce cas, l'absence d'internalisation se traduit par une spécialisation dans le mauvais bien, c'est-à-dire dans celui pour lequel la petite économie

1) Cf. Chacholiades [5], pp. 510-511.

n'a pas d'avantage comparatif au sens d'Heckscher-Ohlin (cf. Chacholiades [5], pp. 507-509).

Nous pouvons conclure en disant que, quelle que soit la dotation factorielle de notre petite économie, la politique A permet de rétablir une "juste" spécialisation ou, en d'autres termes, une spécialisation conforme aux enseignements du théorème d'Heckscher-Ohlin.

5.2.2 Les effets de la politique C

Tout ce que nous savons des effets de production liés à la politique A reste valable dans un cadre où c'est une politique du type C qui est mise en oeuvre.

Qu'en est-il de la consommation ? Envisageons d'abord la situation β : l'effet de consommation, dans un tel contexte, est anti- ou ultra anti-trade, pour autant qu'il n'entraîne pas un renversement de spécialisation. Si tel était le cas, la qualification pro- ou anti-trade perdrait sa raison d'être. Le graphique 3.9 illustre les effets de la politique C avec la dotation β . Le point de production passe, avec l'introduction de la politique C, du point A au point A'.

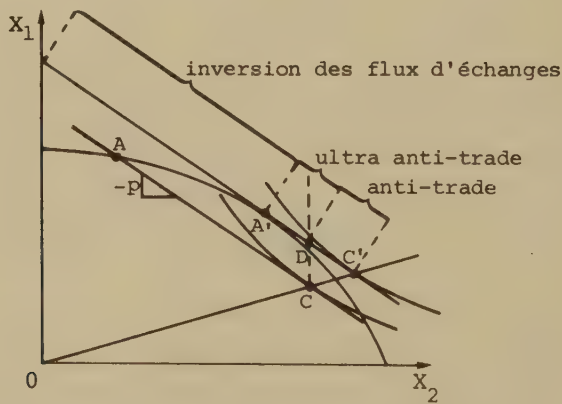


Figure 3.9

Quant au point de consommation, il se trouvera sur la nouvelle droite de budget (passant par A'), mais au-dessus du point C' : en effet, nous avons vu que $p^* > p$ (cf. équation (3.88)) du fait de la subvention à la consommation; il s'ensuit que le point de consommation s'établira à l'intersection de la droite $A' C'$ avec une CIC dont la pente au point d'intersection sera $-p^*$. Dès lors trois cas sont possibles :

- le nouveau point de consommation se situe sur le segment DC' ; l'effet de consommation est anti-trade;
- le nouveau point de consommation se situe entre A' et D ; l'effet de consommation est ultra anti-trade;
- le nouveau point de consommation se situe à gauche de A' ; l'effet de consommation ne peut plus être qualifié puisqu'il entraîne un renversement de la spécialisation.

L'importance de l'effet de consommation (normale ou ultra) ainsi que la probabilité d'inversion qu'il crée dépendent d'une part de l'écart entre p et p^* et, d'autre part, de la valeur de l'élasticité de substitution des consommations (en abrégé ESC). Les déterminants de l'écart entre p et p^* ont été vus précédemment (sect. 4.2.3 et 4.2.1.2). Nous savons donc que plus l'effet externe lié à la dernière unité produite du bien 1 est important (pour une quantité produite X_1 optimale) et plus l'effet de consommation sera défavorable à la structure de commerce initiale. A la différence de la section précédente, c'est seulement la valeur de $\partial F_2 / \partial X_1$ à l'optimum qui nous importe; nous n'avons pas besoin de nous préoccuper de la valeur de $\partial F_2 / \partial X_1$ pour les autres niveaux de production du bien 1.

Quant à la valeur de l'ESC, nous savons qu'il est possible d'en donner une mesure graphique (cf. Sieber et Wetterwald [74]). Sur la figure 3.10, l'ESC au point F est mesurée par le rapport $\overline{EH} / \overline{EG}$. Si l'ESC avait été supérieure à la valeur $\overline{EH} / \overline{EG}$, le point de consommation se serait situé à gauche du point F sur la droite $A' C'$. Nous en déduisons que plus l'ESC est élevée et plus l'effet de consommation sera défavorable à la structure de commerce initiale.

Considérons maintenant la situation α . Il nous faut distinguer deux cas : celui où l'effet de production n'a pas entraîné d'inversion de la spécialisation et celui où il s'est produit un renversement des flux d'échanges. La figure 3.11 représente le cas sans inversion et la figure 3.12 celui avec inversion. Le point de consommation se situera dans les deux cas sur la droite $A' C'$ à gauche du point C' . Dans les deux cas, à l'inverse de la situation β , l'effet de consommation ne peut entraîner une inversion des flux d'échanges. Lorsqu'il n'y a pas renversement de spécialisation dû à l'effet de production (figure 3.11), l'effet de consommation est pro-trade ou ultra pro-trade. Le caractère normal ou ultra de l'effet dépend des mêmes facteurs que dans la situation β . Lorsqu'il y a renversement de spécialisation dû à l'impact sur la production (figure 3.12), la distinction pro-trade vs anti-trade n'a plus de sens : on peut toutefois dire que les facteurs qui, dans le cas sans inversion, tendaient à donner à l'effet de consommation un caractère plus favorable au commerce vont maintenant tendre à différencier la structure de consommation de celle de production. Puisque le bien 1 est maintenant importé et le bien 2 exporté, un grand écart entre p et p^* et une valeur élevée de l'ESC entraîneront un volume élevé d'échanges.

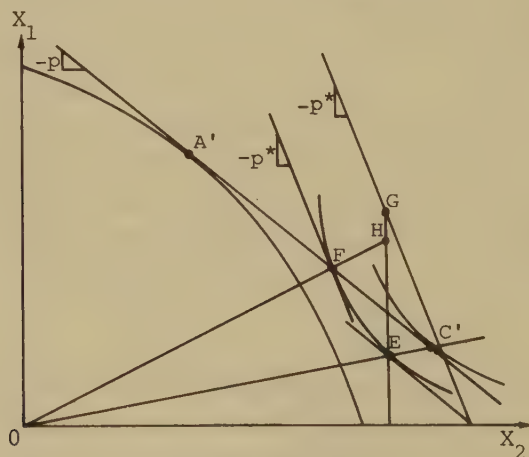


Figure 3.10

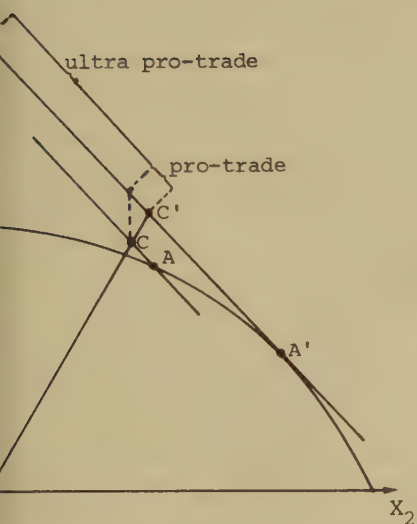


Figure 3.11

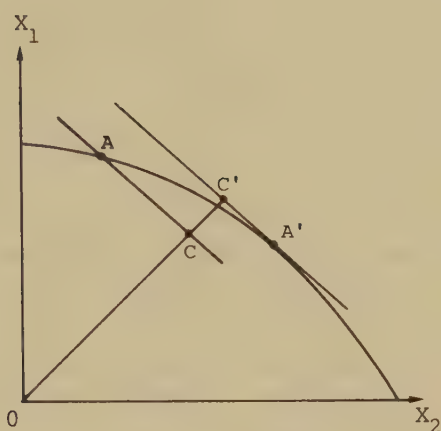


Figure 3.12

Notre dernière remarque concerne déjà les effets nets de commerce issus de la mise en oeuvre de la politique C, lorsque celle-ci entraîne un renversement de spécialisation dans une situation α . Dans un tel cas, nous ne savons pas si le volume d'échanges s'accroîtra ou diminuera : a priori les deux possibilités existent. En revanche, s'il n'y a pas inversion des flux d'échanges le commerce augmentera de façon certaine : les effets de production et de consommation sont (ultra) pro-trade. Dans la situation β l'évolution du volume des échanges est indéterminée, a priori, s'il y a renversement de spécialisation. S'il n'y a pas renversement le commerce diminuera, vu l'impact (ultra) anti-trade des effets de production et de consommation.

5.2.3 Les effets de la politique B

Envisageons tout d'abord l'impact commercial de la politique B dans une situation correspondant à l'hypothèse de dotation β . Dans un tel cas les effets sont aisés à déterminer : ainsi qu'on peut le voir sur la figure 3.13, ni l'effet de production ni l'effet de consommation ne peuvent entraîner d'inversion des flux d'échanges.

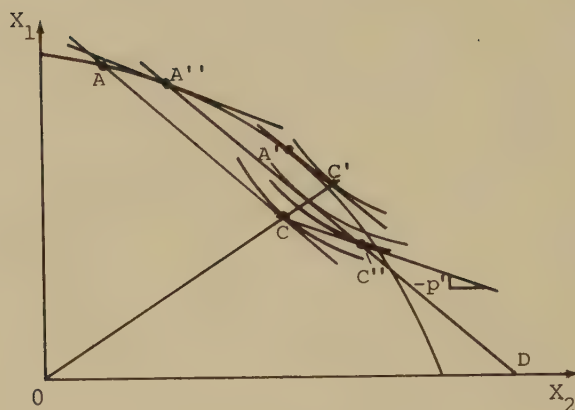


Figure 3.13

L'impact sur la structure de production (passage du point A au point A'') a été analysé sous 4.2.2.1. Il correspond à un effet de production ultra anti-trade.

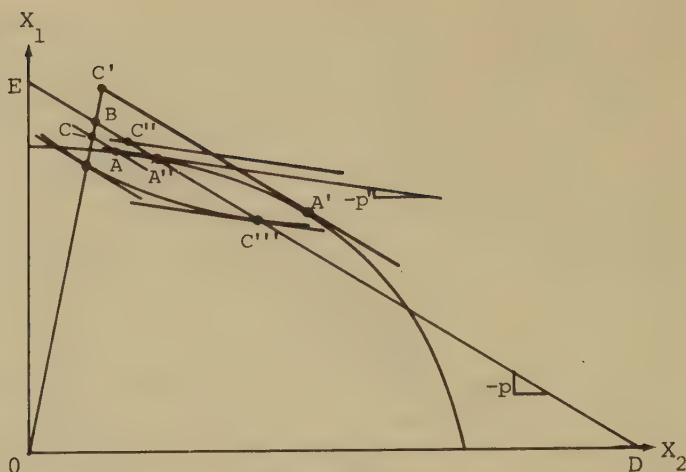
Pour déterminer l'effet de consommation il nous faut savoir où se situe le nouveau point de consommation. Avec la dotation β le bien 1 est initialement exporté. La politique B implique donc l'existence de subventions à l'exportation du bien 1. Ceci a comme conséquence d'introduire une divergence entre prix domestique et prix international telle que $p' < p$ (p' correspond au rapport des prix domestique défini par l'équation (3.86)). Il s'ensuit que le nouveau point de consommation se situera sur la droite A'' D, en un point d'intersection de cette droite avec une CIC dont la pente en ce point sera égale à $-p'$. Compte tenu des hypothèses faites sur les CIC le nouveau point de consommation se situera en-dessous de la droite OC', par exemple C''. Ceci exclut que l'effet de consommation puisse entraîner un renversement de spécialisation. Nous en concluons que l'effet de consommation est soit pro-trade, soit ultra pro-trade.

L'importance de l'effet (normale ou ultra) dépend à la fois de la divergence entre p et p' (dont nous avons déjà vu les déterminants sous 4.2.2.1) et de la valeur de l'ESC. Ainsi, si l'effet externe marginal à l'opti-

mum ($\partial F_2/\partial X_1$ pour les valeurs $\widehat{K}_i$, $\widehat{L}_i$) est élevé, p et p' divergeront fortement et la probabilité d'obtention d'un effet ultra augmentera. Encore une fois, il faut remarquer que seule la valeur de $\partial F_2/\partial X_1$ à l'optimum nous importe : les valeurs correspondant à d'autres structures de production (en particulier celles correspondant aux points A et A'') n'entrent pas en considération dans l'analyse de l'effet de consommation. Un effet ultra sera d'autant plus probable que l'ESC est élevée : ceci peut être vérifié à l'aide de la technique graphique déjà mentionnée (cf. Sieber et Wetterwald [74]).

Qu'en est-il maintenant des effets de commerce liés à l'introduction de la politique B dans une économie à dotation α ? Examinons en premier lieu le cas, représenté par la figure 3.14, où l'absence d'internalisation se traduisait par une sous-spécialisation dans le bien 2. L'impact sur la production de la politique B n'entraîne donc pas d'inversion des flux d'échanges. Le nouveau point de consommation se trouvera sur la droite ED, à droite du point B. En effet, initialement le bien 1 est importé : il est donc soumis à une taxe à l'importation qui a pour conséquence de relever le prix domestique de ce bien relativement à celui du bien 2. Nous faisons l'hypothèse que l'Etat redistribue la totalité des recettes douanières aux consommateurs, qui les dépensent rationnellement¹⁾. Il s'ensuit que le point de consommation se placera à l'intersection de ED et d'une CIC dont la pente en ce point est égale à $-p'$ (point C'' sur la figure 3.14). Suivant la forme des CIC, le point d'intersection de la CIC dont la pente à l'intersection est $-p'$ et de la droite ED peut se trouver à droite de A''. Il y a alors renversement de spécialisation dû à l'impact de la politique B sur la consommation (pour que le raisonnement soit valide, nous supposons que la taxe à l'importation devient, s'il y a lieu, une subvention à l'exportation : la divergence entre prix domestique et prix international reste alors la même); dans ce cas, le point de consommation sera un point tel que C''' (au lieu de C'') sur la figure 3.14.

1) Sur cette hypothèse cf. note 1, p.161 et chapitre 4, section 4.2.3, pp. 234-235.



Dans l'hypothèse où il n'y a pas d'inversion des flux d'échanges, l'effet de production est donc ultra pro-trade et l'effet de consommation anti- ou ultra anti-trade. L'effet net n'est donc pas déterminé a priori. S'il y a renversement de spécialisation la terminologie pro- et anti-trade perd l'essentiel de sa valeur. Dans ce dernier cas nous ne sommes pas non plus en mesure d'obtenir des résultats déterminés a priori quant au sens de la variation du volume des échanges.

L'importance (normale ou ultra) de l'effet de consommation (dans le cas sans inversion des flux d'échanges), la probabilité de renversement de spécialisation ainsi que le volume des échanges (dans le cas où il y a inversion) dépendent du degré de divergence entre p et p' d'une part et, d'autre part, de la valeur de l'ESC. Les facteurs déterminants l'écart entre p et p' ont déjà été vus (cf. sect. 4.2.2.1) : nous savons en particulier que plus l'effet externe lié à la dernière unité produite de X_1 (pour une quantité X_1 optimale) est important, plus la divergence entre p et p' est forte et, par conséquent, plus l'effet de consommation sera défavorable au commerce, plus la probabilité d'inversion sera élevée, plus le volume des échanges, s'il y a inversion, sera grand.

Une valeur plus élevée de l'ESC rend l'effet de consommation d'autant plus défavorable au commerce s'il n'y a pas inversion et d'autant plus favorable s'il y a inversion; en outre, elle augmente la probabilité

de renversement de spécialisation. Ces derniers résultats découlent directement de l'utilisation de la mesure géométrique de l'ESC vue sous 5.2.2¹⁾.

Envisageons maintenant le cas, représenté par la figure 3.15, où l'absence d'internalisation correspondait à une spécialisation erronée, c'est-à-dire à une spécialisation dans le bien 1. L'impact sur la production de la politique B peut alors entraîner une inversion des flux d'échanges; toutefois, ceci n'est pas forcément le cas. Nous examinerons successivement les situations correspondant aux points A_0'' (inversion exclue) et A_1'' (inversion possible) de la figure 3.15.

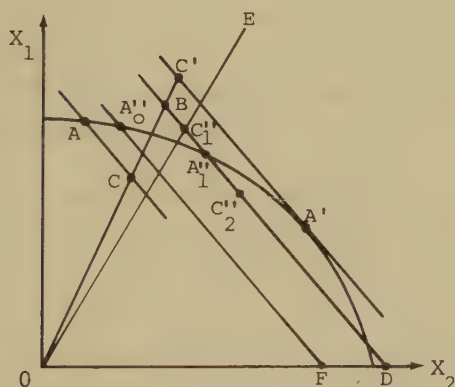


Figure 3.15

Lorsque la production se situe en A_0'' , le point de consommation se trouvera sur la droite $A_0''F$ en un point où passe une CIC possédant en ce point une pente égale à $-p'$. Puisque $p' < p$ le point de consommation se situera (sur $A_0''F$) en-dessous de OC' . Nous en déduisons que l'effet de production est ultra anti-trade et l'effet de consommation pro- ou ultra pro-trade. L'importance de l'effet de consommation dépend de la divergence entre p et p' (déjà analysée²⁾) et de la valeur de l'ESC. Plus la divergence

1) Pour une présentation complète de la technique graphique, cf. Sieber et Wetterwald [74].

2) Cf. section 4.2.2.1.

entre p et p' et la valeur de l'ESC sont fortes et plus l'effet de consommation est favorable au commerce. Les caractéristiques contradictoires des effets de production et de consommation nous empêchent de conclure de façon générale quant à l'effet net sur le commerce.

Si le point de production est A_1'' le point de consommation se situera sur la droite BD, en un point d'intersection avec une CIC dont la pente en ce point est égale à $-p'$. Si le point de consommation est situé sur le segment BA_1'' (C_1'' par exemple) il y a inversion des flux d'échanges; si le point de consommation se trouve sur le segment $A_1''D$ (C_2'' par exemple) il n'y a pas de renversement de spécialisation. Nous pouvons maintenant répondre à deux questions qui se posent donc alternativement :

- 1) Quels ont été les déterminants du renversement de spécialisation si l'on est sur BA_1'' ?
- 2) S'il n'y a pas renversement (on est sur $A_1''D$), quelles sont les caractéristiques des effets de production et de consommation ?

Concernant la première question, nous savons qu'il y aura inversion si le déplacement du point de production sur la CTP est suffisamment grand¹⁾ pour qu'il se trouve à droite de la ligne OE. La ligne OE est le lieu des points de tangence des CIC avec des droites de pente $-p'$ (nous savons que la politique B nous amènera en un point de consommation situé sur OE). OE sera d'autant plus proche de l'axe des X_2 que les préférences pour le bien 2 seront marquées, que l'écart entre p et p' sera grand et que la valeur de l'ESC sera élevée. Or, nous voyons que plus OE est proche de l'axe des X_2 et plus, toutes choses égales par ailleurs, la probabilité d'inversion diminue. Les déterminants du renversement de spécialisation sont ainsi dénombrés. S'il y a renversement de spécialisation la qualification pro- ou anti-trade perd son sens. Nous pouvons seulement dire que, compte tenu du nouveau point de production, les flux commerciaux seront d'autant plus grands que l'écart entre p et p' ainsi que l'ESC seront faibles. De même, s'il y a inversion, ces flux seront d'autant plus grands que le déplace-

1) Sur l'ampleur de ce déplacement cf. sect. 4.2.2.1.

ment du point de production aura été important.

Concernant la seconde question, il apparaît que l'effet de production est ultra anti-trade et que l'effet de consommation est pro- ou ultra pro-trade. L'effet de consommation est d'autant plus favorable au commerce que la divergence entre p et p' et l'ESC sont fortes. L'effet net sur le commerce reste évidemment indéterminé a priori.

5.2.4 Remarques complémentaires

Nos conclusions relatives aux modifications de la structure et du volume des échanges engendrées par l'adoption de différentes politiques d'internalisation reposent sur l'hypothèse que le reste du monde met en oeuvre une politique du type A (cf. hypothèse 5 de la sect. 5.1.). Qu'en est-il si le reste du monde se comporte autrement (c'est-à-dire qu'il y a absence d'internalisation ou poursuite d'une politique de type B ou C dans le reste du monde) ?

Pour autant que le reste du monde s'en tienne à une politique, notre analyse n'a pas à être fondamentalement modifiée. En effet, la seule différence réside dans un rapport des prix p différent. p serait sans doute passablement plus élevé en cas de non-internalisation : p_1 serait plus faible puisqu'il n'y aurait plus de taxe sur les coûts externes engendrés par X_1 . Avec la politique C p serait plus faible, puisque la subvention à la consommation du bien 1 conduirait en définitive à une augmentation de p_1 . Une politique B entraînerait également une hausse de p_1 . Quel que soit le comportement du reste du monde, il faut souligner que p n'est pas influencé par la petite économie : celle-ci n'a, par hypothèse, pas un poids international suffisant pour le faire. Admettons, par exemple, qu'il existe dans le reste du monde une taxe à l'importation ou une subvention à l'exportation du bien 1 qui, évidemment, affecte les quantités du bien 1 importées ou exportées par la petite économie; dans ce cas, quelles qu'elles soient, ces quantités ne sauraient affecter le rapport des prix p . Notre démarche s'avère donc tout à fait compatible avec l'adoption par le reste du monde d'une autre politique que A. Des conclusions peuvent aisément être obtenues en suivant

Un point particulier n'est cependant plus valide dans le cas où la politique A n'est pas poursuivie par le reste du monde : il s'agit de la relation entre spécialisation et dotation factorielle. Sous 5.2.1, nous avons conclu en affirmant que l'adoption d'une politique de type A dans la petite économie se traduisait par une spécialisation conforme au théorème d'Heckscher-Ohlin. Si le reste du monde connaît une distorsion, la dotation factorielle α (β) ne conduit plus forcément à une spécialisation de la petite économie dans le bien 2 (1), lorsque cette dernière poursuit une politique du type A. Ainsi, nous ne serons plus certains qu'une politique A menée dans un petit pays relativement riche en le facteur relativement intensément utilisé dans la production du bien 1 n'entraîne pas de renversement de spécialisation. Par exemple, dans le cas où la politique (ou l'absence de politique) poursuivie dans le reste du monde sous-estime le coût relatif du bien 1 (par rapport à une situation sans distorsion), l'adoption de la politique A par la petite économie peut amener celle-ci à se spécialiser dans le bien 2 alors même qu'elle était initialement spécialisée dans le bien 1.

Un dernier élément doit maintenant être souligné : tout notre raisonnement ne s'applique qu'à des situations où p demeure inchangé. Cela signifie que c'est l'attitude de la petite économie qui peut se modifier face au problème des externalités, mais pas celle du reste du monde. Celui-

1) Notons que l'on peut aussi envisager le cas où le comportement du reste du monde en matière d'internalisation n'est pas homogène; ce cas correspond à une situation où certains pays suivent une politique d'internalisation et d'autres pas. On pense ici à une situation dans laquelle les pays en voie de développement ne mettent pas en oeuvre de politique de "lutte contre la pollution" alors que les pays industrialisés le font. Dans une telle situation la valeur de p différerait de celles que nous avons envisagées ci-dessus, en ce sens que, selon l'importance de chaque groupe de pays, elle serait plus ou moins proche de celle correspondant à l'existence dans l'ensemble du reste du monde d'une politique de type A. Notre mode de raisonnement reste également applicable dans un tel cas. Sur la question, différente, du niveau de développement de la petite économie considérée cf. chap. 1, sect. 3.2., p. 11, en particulier note 3.

ci choisit une politique d'internalisation et s'y tient¹⁾ (s'il changeait de politique, p se modifierait; or, nous n'avons pas analysé les effets d'une variation de p dans notre modèle). Pour analyser correctement l'impact pour la petite économie des différentes politiques qu'elle peut mettre en oeuvre il faut conserver p constant. Sans quoi, nous ne pourrions distinguer ce qui est dû à l'introduction des politiques d'internalisation dans le pays et ce qui est dû à des variations de p . Encore une fois, ceci ne signifie pas que nous ne pouvons effectuer l'analyse que pour une valeur de p correspondant à un seul type de politique du reste du monde.

5.3. Résumé des effets des politiques d'internalisation

Cette section va nous permettre de résumer les résultats obtenus dans les sections 5.2.1, 5.2.2 et 5.2.3 en comparant entre elles les différentes politiques d'internalisation du point de vue de leurs effets sur le commerce. L'impact commercial des trois politiques est présenté sous forme d'un tableau comparatif.

1) Ceci n'implique pas que notre analyse soit stérile pour les lecteurs, par exemple des fonctionnaires d'organismes gouvernementaux de protection de l'environnement, devant fournir des aides à la décision en matière de politique d'internalisation. Au contraire, nous avons mis l'accent sur l'élément, à savoir : le choix de la politique d'internalisation du pays, sur lequel la petite économie possède un pouvoir de fait.

	Effet de consommation ²⁾	Politique A		Politique B		Politique C	
		neutre		Variante I (cf. fig. (3.14)) : anti-trade ou ultra anti-trade Variante II (cf. fig. (3.15)) : pro- ou ultra pro-trade		pro-trade ou ultra pro-trade	
Dotation _{α} ¹⁾	Effet de production ²⁾	ultra pro-trade		Variante I (cf. fig. (3.14)) : ultra pro-trade Variante II (cf. fig. (3.15)) : ultra anti-trade		ultra pro-trade	
	Effet net ²⁾	favorable au commerce, mais moins qu'avec la politique C		Variante I (cf. fig. (3.14)) : indéterminé, mais moins favorable qu'avec A Variante II (cf. fig. (3.15)) : indétermine		favorable au commerce	
	Possibilité d'inversion	oui		oui		oui	
	Effet de consommation ²⁾	neutre		pro-trade ou ultra pro-trade		anti-trade ou ultra anti-trade	
Dotation _{β} ¹⁾	Effet de production ²⁾	ultra anti-trade		ultra anti-trade		ultra anti-trade	
	Effet net ²⁾	défavorable, mais moins qu'avec la politique C		indéterminé, mais plus favorable qu'avec A		défavorable au commerce	
	Possibilité d'inversion	non		non		oui	

1) Par hypothèse, le bien 1 est intense en capital et le bien 2 intense en travail; de plus, le reste de monde adopte une politique d'internalisation du type A.

2) Ces conclusions sont valables dans le cas où il n'y a pas d'inversion des flux d'échanges.

6. UNE COMPARAISON EN TERMES DE REVENU ET DE BIEN-ETRE DES EFFETS DES POLITIQUES D'INTERNALISATION

6.1. Les effets des politiques d'internalisation sur le revenu

Nous obtenons directement un classement des différentes politiques d'internalisation relativement à leurs effets sur le revenu en nous référant à la figure 3.16. Le point A (situation avant internalisation) correspond à un revenu $\overline{OP}$ (exprimé en termes du bien 2 à l'aide du rapport de prix p). Le point A'' (structure de production engendrée par la politique B) implique un revenu équivalent à $\overline{OQ}$. Quant au point A' (représentatif de la structure de production issue de la mise en oeuvre des politiques A ou C), il permet l'obtention d'un revenu égal à $\overline{OR}$. Nous avons dit (cf. sect. 4.2.1.2) que le point A' était socialement optimal. Rappelons qu'il s'agit d'un optimum social de production, en ce sens que pour le rapport de prix p existant les productions correspondant à A' procurent le revenu le plus élevé possible. Nous allons maintenant examiner les effets des politiques d'internalisation sur le bien-être. Nous verrons ainsi que la politique C, bien qu'elle conduise à un optimum social de production, ne permet pas l'obtention d'un optimum de consommation pour la société.

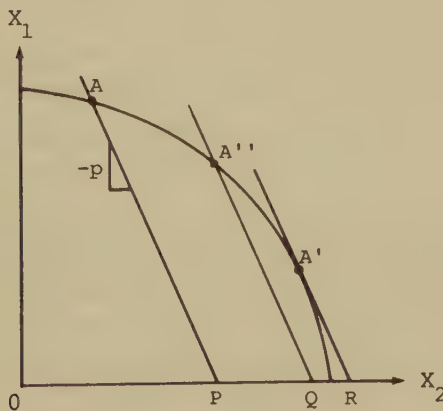


Figure 3.16

6.2. Les effets des politiques d'internalisation sur le bien-être

Les CIC, que nous avons déjà employées lors de l'analyse de l'impact des politiques d'internalisation sur le commerce, vont maintenant nous permettre de tirer certaines conclusions relatives à l'effet sur le bien-être collectif des politiques d'internalisation. Elles reflètent en effet à la fois la structure de la demande et le niveau de bien-être collectif résultant de la consommation par la communauté d'une combinaison quelconque de biens 1 et 2. Notre évaluation en termes de bien-être des politiques d'internalisation va consister à comparer, pour chacune des politiques, le gain de production (positif en l'occurrence) qu'elle engendre à la variation du gain de l'échange (ou gain de consommation) correspondant à la variation du volume des échanges induite par la poursuite de la politique considérée.

Un regard sur les graphiques 3.8 α et 3.8 β (section 5.2.1) nous apprend que la politique A entraîne toujours une augmentation de bien-être (le point de consommation obtenu est en effet toujours situé sur une CIC supérieure à celle où se situe le point de consommation initial). Ainsi, dans le cas où le gain de l'échange diminue nous savons que cette diminution sera inférieure au gain de production réalisé.

En ce qui concerne la politique C, il n'est pas certain qu'elle se traduise par une augmentation du bien-être. Un retour aux graphiques de la section 5.2.2 suffit pour nous en convaincre; suivant la forme des CIC, il est possible que le nouveau point de consommation obtenu se situe sur une CIC inférieure à celle où se trouve le point de consommation initial. Une diminution du bien-être collectif ne peut provenir que d'une diminution du gain de l'échange suffisamment forte pour faire plus que compenser le gain de production inhérent à la politique C (ce gain de production est toujours égal à celui provoqué par la mise en oeuvre d'une politique de type A). Dès lors, il apparaît utile de voir de quoi dépendent l'importance du gain de production et la variation du gain de l'échange. Auparavant, nous pouvons souligner que, puisqu'il existe une divergence entre la pente de la CIC et $-p$ au point de consommation obtenu avec la mise en oeuvre de la politique C, cette dernière ne conduit pas à un optimum de consommation pour la société.

L'ampleur du gain de production est équivalent à l'ampleur de la modification de la structure de production. Nous avons déjà vu (sous 4.2.1.1, 4.2.1.2 et 4.2.3) que cette modification dépend de façon essentielle du montant de la taxe t (dont nous avons examiné les composantes sous 4.2.1.1 et 4.2.1.2). Quant à la variation du gain de l'échange, elle dépend, en plus de la variation des productions, d'un élément qui détermine (partiellement) le caractère (ultra) pro-trade ou (ultra) anti-trade de l'effet de consommation, à savoir : l'écart entre p et p^* . Nous savons déjà de quoi dépend cet écart (cf. sect. 4.2.3). Il ne nous reste donc qu'à préciser que plus la distorsion résiduelle (c'est-à-dire l'écart entre p et p^*) est faible (forte) et plus la variation du gain de l'échange tendra à avoir un effet positif (négatif) sur le bien-être collectif.

L'examen des graphiques de la section 5.2.3 nous montre que la politique B peut s'accompagner soit d'une augmentation soit d'une diminution du bien-être collectif. Le gain de production s'avère toutefois toujours positif, quoiqu'inférieur à celui obtenu avec les politiques A et C. La section 4.2.2.1 nous a déjà permis de discuter des facteurs déterminant les variations des productions correspondant au gain de production. C'est donc la variation du gain de l'échange qui peut, si elle équivaut à une diminution de ce gain suffisamment importante pour faire plus que contrebalancer le gain de production, entraîner une baisse du bien-être collectif. Une fois de plus, l'écart entre p et p' va jouer un rôle déterminant dans la variation du gain de l'échange. Plus la distorsion résiduelle (l'écart entre p et p') est faible (forte) et plus la variation du gain de l'échange pourra correspondre à un effet positif (négatif) sur le bien-être collectif.

Les graphiques de la section 5.2. nous montrent qu'en termes de bien-être la politique A est toujours préférable aux deux autres. En revanche, la seule chose que nous savons relativement aux effets comparés de B et de C a trait au gain de production, plus élevé avec C qu'avec B. C'est insuffisant pour préférer C à B. En effet, nous ne pouvons rien dire des variations comparées du gain de l'échange provoquées par ces politiques. L'impossibilité de classement de ces deux politiques dans laquelle nous nous trouvons n'est pas surprenante : chacune de ces politiques correspond à l'existence d'une distorsion différente; or, nous savons qu'on ne peut établir d'ordre de préférence unique entre deux distorsions (cf. Bhawgati [45], p. 88, proposition 7).

7. UNE ESTIMATION PLUS GLOBALE DES EFFETS DES POLITIQUES D'INTERNALISATION

Une évaluation des politiques d'internalisation basée sur des critères, tels que revenu et bien-être, dépendant des quantités consommées des biens 1 et 2 est insuffisante. C'est pourquoi nous abordons maintenant les problèmes liés à l'impact distributif des différentes politiques (sect. 7.1.), aux coûts d'administration de ces politiques (7.2.) et, enfin, aux coûts d'ajustement provoqués par les politiques (7.3.).

7.1. Les problèmes de distribution

Nous avons vu sous 4.1. que chacune des politiques d'internalisation s'inspirait d'un principe de prise en charge des coûts externes différent. Ainsi, chacune des politiques imposera initialement un fardeau spécifique à certains agents. En ce sens, le choix d'une politique donnée doit dès le départ être guidé par des critères distributifs. C'est la volonté de faire supporter à certains plutôt qu'à d'autres le poids de l'internalisation qui peut alors déterminer le choix de la politique.

L'impact distributif initial n'est cependant pas le seul puisque les politiques d'internalisation, en affectant la structure de production, modifient la répartition fonctionnelle du revenu (cf. sect. 4.2.). On peut penser que cette modification de la répartition fonctionnelle va entraîner une variation de la répartition individuelle. En regard de ce second impact distributif, les politiques A et C s'avèrent équivalentes (puisqu'elles conduisent à une même structure de production), alors que B diffère des deux autres politiques d'internalisation.

Aucun des deux impacts distributifs n'a d'influence sur le bien-être tel qu'il est mesuré dans notre modèle (du fait des hypothèses impli-

quées par les CIC, c'est-à-dire homothétie et identité des courbes d'indifférence individuelle¹⁾). Ceci ne facilite pas la formulation d'un critère, basé sur ces aspects distributifs, applicable au problème du choix d'une politique d'internalisation²⁾. Néanmoins, on peut penser qu'une norme éventuellement à même de réaliser un consensus serait celle consistant à choisir la politique augmentant le plus le revenu (ce qui correspond au choix de A ou C), en laissant à l'impôt sur le revenu le soin de réaliser la redistribution appropriée.

Nous concluons cette brève discussion de l'aspect distributif des politiques d'internalisation en soulignant que la mise en évidence d'un impact des politiques sur la répartition fonctionnelle renforce la valeur d'une distinction entre les politiques fondée sur leur financement.

7.2. Le coût administratif des politiques

Il s'avère également nécessaire d'apprécier les différentes politiques en fonction de leur coût administratif. L'analyse coûts-avantages qui devrait être réalisée pour chacune des politiques envisageables doit tenir compte de ce type de coûts. Les politiques B et C entraînent sans doute des frais administratifs plus élevés que A : en effet, aux coûts liés à l'application de la taxe t s'ajoutent ceux inhérents au système de subventions dans le cas C et au système de "protection" dans le cas B.³⁾

1) Pour des approfondissements, cf. Chacholiades [5], pp. 129-139.

2) Pour une discussion des problèmes de distribution dans une économie où existent des politiques visant à remédier aux distorsions existantes cf. Corden [7], op. cit., ainsi que Anand et Joshi [36]. Les auteurs de ce dernier article mettent en évidence l'interdépendance des effets sur l'allocation et la distribution de toute intervention correctrice à l'égard des distorsions. Il en découle qu'on ne peut accepter comme seule valable une classification des politiques correctrices qui est basée uniquement sur l'aspect "allocation".

3) Voir aussi le chapitre consacré aux externalités (chap. 2, sect. 3.2.4). L'ouvrage de Corden [7], pp. 42-50, contient également une discussion des coûts administratifs liés aux politiques d'intervention de l'Etat.

7.3. Les coûts d'ajustement liés aux politiques

Nous pouvons distinguer deux types de coûts d'ajustement liés à n'importe laquelle des trois politiques d'internalisation envisagées. En premier lieu, il faut mentionner la possibilité de coûts relatifs à des déséquilibres temporaires de la balance commerciale au sens large provoqués par la mise en oeuvre d'une politique d'internalisation¹⁾. L'équilibre des échanges extérieurs (qui provient de la construction de notre modèle) avant et après internalisation ne doit pas cacher que nous ne savons rien de la position extérieure du petit pays (excédentaire ou déficitaire) pendant le processus d'ajustement de la structure productive faisant suite à la mise en oeuvre d'une politique d'internalisation : il n'est pas interdit de penser que, temporairement, des déséquilibres non négligeables pourraient se produire.

En second lieu, il existe des coûts d'ajustement "internes" : ce sont des coûts réels et psychiques, consécutifs aux déplacements d'une industrie à l'autre des facteurs de production induits par la mise en pratique d'une politique d'internalisation²⁾.

Il est probable que plus les changements de la structure de production seront importants et plus les coûts d'ajustement seront élevés. En la matière, la politique B semble donc préférable aux deux autres (qui s'avèrent équivalentes).

1) Il n'est toutefois pas possible d'intégrer ce type de coûts dans le modèle employé, puisque celui-ci est a-monnaire.

2) Sur les coûts d'ajustement "internes", cf. Sanglard [30], pp. 54-59.

ANNEXE : POLITIQUE D'INTERNALISATION DANS LE CAS D'EXTERNALITES NEGATIVES ENGENDREES PAR DES FACTEURS DE PRODUCTION ET DANS LE CAS DE DESECONOMIES EXTERNES DE CONSOMMATION

La politique d'internalisation appliquée ci-dessous au cas d'externalités négatives engendrées par des facteurs de production et au cas de déséconomies externes de consommation repose sur la proposition de Bhagwati ([45], p. 77, proposition 2, alinéa 1) relative à l'optimalité des interventions visant à la correction de distorsions. Cette proposition stipule que l'intervention doit avoir lieu à la source même de la (ou des) distorsion(s), à savoir : qu'elle doit affecter l'emploi du facteur de production engendrant l'externalité, dans le premier cas que nous considérons (sect. A.1.), ou la consommation du bien qui est à l'origine du coût externe, dans le second cas envisagé (sect. A.2.).

A.1. Politique d'internalisation dans le cas d'externalités négatives engendrées par des facteurs de production

Une politique d'internalisation à même de nous mener à l'optimum social de production consiste, dans le cas où la production dans notre économie est caractérisée par les fonctions de production définies sous 3.1.1 (pp.138-139), à instaurer une taxe sur l'emploi du capital dans l'industrie "X1". Cette taxe unitaire, notée t_f , sera égale au dommage marginal causé par K_1 à "X2", lorsque les quantités produites X_1 et X_2 sont socialement optimales. Autrement formulé, nous avons :

$$t_f = -p \cdot b'(\widehat{K_1}) \cdot \widetilde{F}_2(\widehat{K_2}, \widehat{L_2}) \tag{I}$$

Le signe $\widehat{}$ indique qu'il s'agit de quantités optimales. D'après les hypothèses faites sous 3.1.1, nous savons que $0 < t_f < \partial F_1 / \partial K_1$. Les producteurs de "X1" continueront donc à employer du capital (c'est-à-dire qu'ils continue-

ront à produire). Ils détermineront la quantité de capital qu'ils employeront de façon à ce que $\partial F_1/\partial K_1 = r + t_f$. L'équation (3.58) dans la section 3.1.2 devient

$$(\partial F_1/\partial K_1) + p \cdot b'(\cdot) \cdot \tilde{F}_2(\cdot) = r = p \cdot b(\cdot) \cdot (\partial \tilde{F}_2/\partial K_2) \quad (II)$$

Les équations (II) et (3.59) qui sont alors satisfaites par le fonctionnement du marché entraînent la satisfaction de (3.57). En d'autres termes, nous nous trouvons maintenant sur la CTP. L'équation (3.61) de la sect. 3.1.2 correspondait au TMT. Nous pouvons maintenant la reformuler à l'aide de la définition de F_2 , de l'hypothèse de plein-emploi des facteurs de production ainsi que des équations (II) et (3.59); nous obtenons alors :

$$\frac{dX_1}{dX_2} = \frac{[r - p \cdot b'(\cdot) \cdot \tilde{F}_2(\cdot)]dK_1 + wdL_1}{(r/p)(-dK_1) + (w/p)(-dL_1) + [b'(\cdot) \cdot \tilde{F}_2(\cdot)]dK_1} \quad (III)$$

$$\frac{dX_1}{dX_2} = \frac{\{[r - p \cdot b'(\cdot) \cdot \tilde{F}_2(\cdot)]dK_1 + wdL_1\}}{(-1/p)\{[r - p \cdot b'(\cdot) \cdot \tilde{F}_2(\cdot)]dK_1 + wdL_1\}} \quad (IV)$$

$$\frac{dX_1}{dX_2} = -p \quad (V)$$

A l'aide de (3.57) et (V), nous voyons que nous nous trouvons sur la CTP en un point de tangence de celle-ci avec une droite dont la pente égale $-p$. Les distorsions causées par l'existence des externalités engendrées par K_1 ont donc disparu suite à l'introduction de t_f . Sur la figure 3.4 (sect. 3.1.2, p.143), c'est le point A' qui représente le point de production après internalisation. A l'évidence, ce point est le point de production socialement optimal pour le rapport de prix p existant.

En guise de conclusion, nous ferons trois remarques :

- tout d'abord que la politique d'internalisation présentée ci-dessus est basée sur le principe A énoncé sous 4.1., c'est-à-dire que c'est l'"agent" qui est à l'origine du coût externe qui le prend en charge;
- ensuite que l'imposition du capital employé dans l'industrie 1 ne s'accompagne pas d'un subventionnement du capital utilisé dans l'industrie 2; à ce

sujet, nous renvoyons à la note 2 de la p.149, sect. 4.1.;

- enfin que l'on trouve dans la littérature une solution d'internalisation consistant à subventionner le capital employé dans l'industrie 2 au taux t_f (cf. Chacholiades [5], p. 520).

A.2. Politique d'internalisation dans le cas de déséconomies externes de consommation

Une possibilité d'intervention en vue d'atteindre un optimum social dans une économie schématisée par le modèle présenté sous 3.2. consiste en l'instauration d'une taxe à la consommation du bien 1 spécifique au "consommateur" II. La taxe unitaire, notée t_{II1} , sera positive et égale à

$$t_{II1} = - [v'(X_{II1}) \cdot UI^*(X_{I1}, X_{I2}) \cdot p_2] / [\partial UII / \partial X_{II2}] \quad (VI)$$

$\widehat{X}_{I1}$ et $\widehat{X}_{I2}$ sont les grandeurs optimales (t_{II1} est donc constante). La maximisation de sa propre utilité par chacun des "consommateurs" entraîne alors :

$$p_2/p_1 = (\partial UI / \partial X_{I2}) / (\partial UI / \partial X_{I1}) \quad (VII)$$

$$p_2/(p_1 + t_{II1}) = (\partial UII / \partial X_{II2}) / (\partial UII / \partial X_{II1}) \quad (VIII)$$

En réécrivant (VII) et (VIII) et en réarrangeant, on obtient :

$$\frac{\partial UI / \partial X_{I1}}{\partial UI / \partial X_{I2}} = \frac{p_1}{p_2} = \frac{\partial UII / \partial X_{II1}}{\partial UII / \partial X_{II2}} - \frac{t_{II1}}{p_2} \quad (IX)$$

En remplaçant dans (IX) t_{II1} par sa valeur, donnée par (VI), on voit que le calcul "individuel" de chaque "consommateur" entraîne maintenant la satisfaction de (3.75). L'internalisation a ainsi amené la suppression de la distorsion précédemment constatée.

Une hypothèse contenue dans le traitement du problème présenté ci-dessus doit être mise en exergue : il existe une fonction de bien-être social W, de type additif, qui nous permet de connaître pour le rapport

des prix p et le revenu Y quelles sont les grandeurs X_{ji} ou, en d'autres termes, quelles sont les quantités consommées par I et II si l'optimum social est atteint.

Enfin, on peut faire les remarques suivantes :

- le "consommateur" II est amené à prendre en charge le coût externe dont il est la cause : l'internalisation repose donc ici sur le principe A (énoncé sous 4.1.);
- d'autres solutions pour internaliser les externalités de consommation, fondées sur des principes différents du principe A, sont envisageables; on en trouve un exemple dans le chapitre consacré aux externalités; précisons en outre que, suivant le critère d'évaluation retenu et les caractéristiques du modèle, l'imposition directe à la consommation du bien engendrant l'externalité n'est pas forcément la meilleure des solutions.

Répertoire des principaux sigles utilisés dans le chapitre

A	principe ou politique d'internalisation impliquant une prise en charge du coût externe par l'agent qui est à l'origine de ce coût.
B	principe ou politique d'internalisation correspondant à une prise en charge directe par la communauté.
C	principe ou politique d'internalisation correspondant à une prise en charge indirecte par la communauté.
CIC	abréviation de courbes d'indifférence collective.
CTP	abréviation de courbe de transformation des productions.
E	actif correspondant à l'existence d'une externalité.
ESC	abréviation d'élasticité de substitution des consommations.
F_i ($i = 1, 2$)	fonction de production du bien (secteur, industrie) i .
$F2^*$	fonction de production du bien 2, abstraction faite de l'effet externe engendré par $X1$.
$\tilde{F}2$	fonction de production du bien 2, abstraction faite de l'effet externe engendré par $K1$.
K_i ($i = 1, 2$)	quantité du facteur de production capital employé par l'industrie (secteur) " X_i ".
$\bar{K}$	dotation en capital de la petite économie.
L_i ($i = 1, 2$)	quantité du facteur de production travail employé par l'industrie (secteur) " X_i ".
$\bar{L}$	dotation en travail de la petite économie.
TMS	abréviation de taux marginal de substitution.
TMT	abréviation de taux marginal de transformation.
U_j ($j = I, II$)	fonction d'utilité du "consommateur" j .
UI^*	fonction d'utilité du "consommateur" I , abstraction faite de l'effet externe causé par XII
W	fonction de bien-être social.
" X_i " ($i = 1, 2$)	dénomme l'industrie (le secteur) ou l'agent producteur du bien i (sauf dans la figure 3.1 où il peut s'agir d'un agent consommateur ou d'un agent-facteur de production du bien i).

X_i ($i = 1, 2$)	quantité du bien produit par l'industrie " X_i ".
X_{ji} ($j=I, II$; $i = 1, 2$)	quantité du bien i consommée par j .
Y	revenu total de la petite économie.
$a(X_1)$	fonction de 'coût externe engendré par la production du bien 1'.
$a'(X_1)$	dérivée de a par rapport à X_1 : $a'(X_1) = \partial a / \partial X_1$.
$b(K_1)$	fonction de 'coût externe engendré par le capital employé en " X_1 ".
$b'(K_1)$	dérivée de b par rapport à K_1 : $b'(K_1) = \partial b / \partial K_1$.
c	subvention à la consommation impliquée par la mise en oeuvre de la politique C.
d	indique soit une différentielle totale (exemple : dX_i), soit la taxe à l'importation ou la subvention à l'exportation inhérente à l'application de la politique B.
$e(X_i; Z)$ ($i = 1, 2$)	élasticité partielle de production du bien i par rapport à la variable Z : $e(X_i; Z) = (\partial X_i / \partial Z) \cdot (Z / X_i)$.
p	rapport des prix international pour les deux biens considérés ($p = p_2 / p_1$)
p_i ($i = 1, 2$)	prix du bien i .
p'	opposé du TMT engendré par une politique du type B.
p^*	opposé du TMS engendré par une politique du type C.
r	taux de rémunération du capital.
t	taxe imposée sur la production du bien engendrant les coûts externes (lors de sa production).
t_f	taxe imposée sur le capital employé dans l'industrie " X_1 ", lorsque ce dernier est à l'origine de coûts externes.
t_{II1}	taxe imposée sur la consommation du bien 1 par le "consommateur" II, lorsque cette consommation engendre des coûts externes.
$v(X_{II1})$	fonction de 'coût externe engendré par la consommation du bien 1 par le "consommateur" II'.
$v'(X_{II1})$	dérivée de v par rapport à X_{II1} : $v'(X_{II1}) = \partial v / \partial X_{II1}$.
w	taux de salaire.

- α dénomination d'une situation où la petite économie considérée est relativement bien dotée en travail
- β dénomination d'une situation où la petite économie considérée est relativement bien dotée en capital.
- γ indicateur de distorsion dans le cas où il y a externalités de production ($\gamma = 1 - p(\partial F_2 / \partial X_1)$).
- ∂ indique une dérivée (exemple : $\partial X_i / \partial L_i$).
- sigle indiquant qu'il s'agit de quantités socialement optimales (exemple : K_1 = quantité de capital employé par l'industrie "X1" lorsque sa production est socialement optimale pour le rapport de prix p existant).

CHAPITRE IV

ANALYSE A L'AIDE D'UN MODELE A DEUX BIENS ET TROIS FACTEURS DE PRODUCTION

IV. ANALYSE A L'AIDE D'UN MODELE A DEUX BIENS ET TROIS FACTEURS DE PRODUCTION

1. Introduction
 - 1.1. Le problème
 - 1.2. La littérature
2. Le modèle
 - 2.1. L'environnement dans le modèle
 - 2.2. La production dans le modèle
 - 2.3. L'environnement encore
 - 2.4. La consommation dans le modèle
 - 2.4.1 Influence du niveau d'émission sur la demande de biens
3. Les politiques environnementales
 - 3.1. Le choix du niveau de pollution : détermination endogène versus exogène
 - 3.2. Rappel des trois politiques envisagées
 - 3.3. Les politiques environnementales dans le modèle
 - 3.3.1 La politique A
 - 3.3.1.1 Le rôle de la norme S_n
 - 3.3.1.2 Le facteur de production capital
 - 3.3.1.3 Effets de la politique A sur les facteurs de production et leur combinaison
 - 3.3.1.4 Une mise en relation avec le théorème de Stolper-Samuelson
 - 3.3.1.5 Effets de la politique A sur la production
 - 3.3.1.6 Une mise en relation avec le théorème de Rybczynski
 - 3.3.2 Les politiques B et C
4. Les conséquences commerciales des politiques environnementales
 - 4.1. Hypothèses supplémentaires
 - 4.2. Effets sur le commerce et la structure de consommation
 - 4.2.1 Les effets de la politique A
 - 4.2.2 Les effets de la politique C
 - 4.2.3 Les effets de la politique B
 - 4.3. Résumé des effets des politiques environnementales

5. Une comparaison en termes de revenu et de bien-être des effets des politiques environnementales
 - 5.1. Les effets des politiques environnementales sur le revenu
 - 5.2. Les effets des politiques environnementales sur le bien-être : une mesure partielle

6. Une estimation plus globale des effets des politiques environnementales
 - 6.1. La qualité de l'environnement et le bien-être
 - 6.2. Les problèmes de distribution
 - 6.3. Le coût administratif des politiques
 - 6.4. Les coûts d'ajustement liés aux politiques.

Répertoire des principaux sigles utilisés dans le chapitre

1. INTRODUCTION

1.1. Le problème

L'existence d'externalités peut être conceptualisée soit par une interaction directe entre 2 agents économiques, soit par l'utilisation par ces 2 agents d'un actif dont le prix est nul (cf. chap. 2, sect. 2.1.). Ces deux possibilités peuvent être schématisées (fig. 4.1.). L'actif est noté E, les agents "X1" et "X2" :

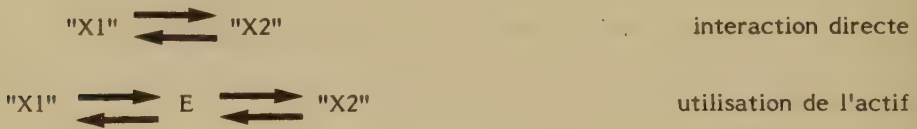


Figure 4.1

Notre propos dans ce chapitre est d'intégrer dans un modèle traditionnel de commerce international (type Heckscher-Ohlin) un concept d'externalité relevant de la seconde approche mentionnée ci-dessus (l'actif que nous considérerons correspondra à l'environnement) et d'étudier les effets des trois politiques d'internalisation (qui sont ici des politiques environnementales) définies dans le chapitre 2 (sect. 3.5.) à l'aide de ce modèle.

1.2. La littérature

Les recherches théoriques en matière d'économie de l'environnement abondent. Il en va de même de celles mettant en relation protection de l'environnement et commerce extérieur. Toutefois, l'intégration de l'environnement dans un modèle contenant déjà 2 biens et 2 facteurs ne s'est faite que progressivement. Le travail de pionnier de I. Walter ([82]) a suscité des débats fructueux (cf. Pearson [70], Siebert [75], [76] et [77], Walter [83]). Le développement de la théorie du commerce international

en direction de modèles comprenant plus de 2 biens et/ou 2 facteurs de production s'est finalement traduit, dans le domaine qui nous intéresse, par l'élaboration du modèle que nous allons employer ci-dessous (cf. Siebert et alii [31]).

2. LE MODELE

2.1. L'environnement dans le modèle

L'utilisation de l'actif "environnement" se traduit par ce que nous appellerons un niveau de pollution. Plus ce dernier est élevé et plus l'environnement est employé.

La pollution prend la forme d'émission de déchets qui sont un produit joint du bien produit. Ainsi, pour une industrie "Xi" nous aurons une quantité produite X_i et des déchets S_i .

Les quantités X_i et S_i sont produites à l'aide des facteurs de production capital et travail. Nous noterons K_i la quantité de capital employée par l'industrie "Xi" et L_i la quantité de travail employée par la même industrie. Nous retiendrons une hypothèse de "technologie variable", en ce sens que pour des quantités données de K_i et L_i des combinaisons différentes de X_i et S_i sont possibles. Le producteur du bien i peut ainsi choisir d'affecter les quantités de facteurs K_i et L_i disponibles soit à la production du bien i , soit à la limitation des émissions de déchets provoquées par la production du bien i .

Suivant Siebert et alii ([31], pp. 158ss.), nous supposerons que de telles spécifications peuvent être résumées sous la forme d'une seule fonction de production telle que :

$$X_i = F_i(K_i, L_i, S_i) \quad (4.1)$$

S_i est alors traité comme un input environnemental bien qu'il soit en fait une émission de déchets¹⁾. Nous aurons donc $\partial F_i / \partial S_i > 0$. D'autre part, nous admettrons qu'il existe une limite à l'émission de déchets : pour tout niveau de production $\bar{X}_i$ correspondant à l'emploi de $\bar{K}_i$ et $\bar{L}_i$, il existe une valeur de S_i à partir de laquelle $\partial F_i / \partial S_i = 0$. En d'autres termes, dès

1) A ce propos, voir aussi la sect. 2.3.3 du chapitre 2.

cette valeur de S_i l'augmentation de l'émission de déchets ne permet plus d'accroître la quantité produite de X_i . La fonction $h_i(K_i, L_i)$ définit ces différentes valeurs de S_i pour chaque quantité X_i produite. Cette fonction définit également les montants de déchets émis si le prix de l'environnement est nul et pour une quantité X_i produite donnée.

Enfin, nous postulerons que c'est seulement si le niveau de production est nul que l'émission de déchets se réduit à zéro. Pour une quantité de facteurs $\langle K_i^*, L_i^* \rangle$ constante employée dans l'industrie " X_i ", le coût marginal de production de X_i en termes de déchets va en s'accroissant. Les caractéristiques que nous venons de mentionner, ainsi que le caractère de production jointe de l'émission de déchets, peuvent être représentées graphiquement (figure 4.2).

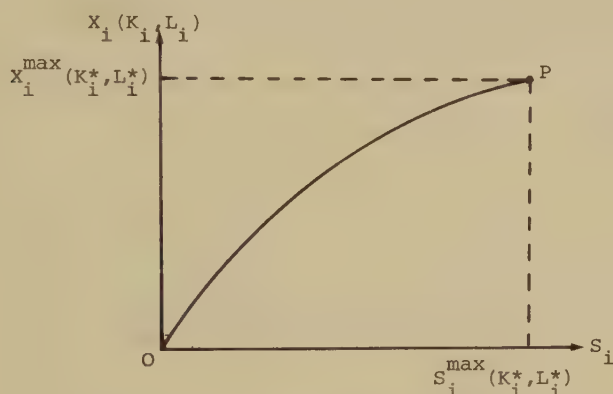


Figure 4.2

Si le prix de l'environnement est nul, l'émission de déchets sera $S_i^{\max}$ et la quantité produite $X_i^{\max}$ (point P). Si ce n'est pas le cas, la réaction des producteurs pourra nous conduire en un point quelconque de la zone OPSi^{max}.

Nous avons vu quelles sont les relations entre environnement et production dans une industrie. Il nous faudra examiner quelles sont les interactions environnement-production pour toute l'économie. Auparavant, nous allons compléter les hypothèses sur la production dans une industrie et préciser les caractéristiques de l'économie considérée.

2.2. La production dans le modèle

Le modèle de Siebert et alii ([31], pp. 158ss.) permet la production de deux biens à l'aide de deux fonctions de production F_i ($i = 1, 2$) décrites par l'équation (4.1) ci-dessus. Chaque bien est produit au travers d'une fonction de production différente.

F_i est définie sur un sous-ensemble e_i de l'espace des facteurs de production R_+^3 .

$e_i = \{K_i, L_i, S_i\} \mid S_i \leq h_i(K_i, L_i)$; e_i est continu et non négatif; h_i est une fonction strictement monotone croissante avec $h_i(0, 0) = 0$ ¹⁾.

F_i est du type Cobb-Douglas, homogène de degré 1; $\partial F_i / \partial L_i > 0$; $\partial F_i / \partial K_i > 0$; $\partial F_i / \partial S_i \geq 0$; $X_i > 0 \iff (L_i, K_i, S_i) > 0$.

La figure 4.3 représente une telle fonction pour une quantité de capital $\bar{K}_i$ fixée.

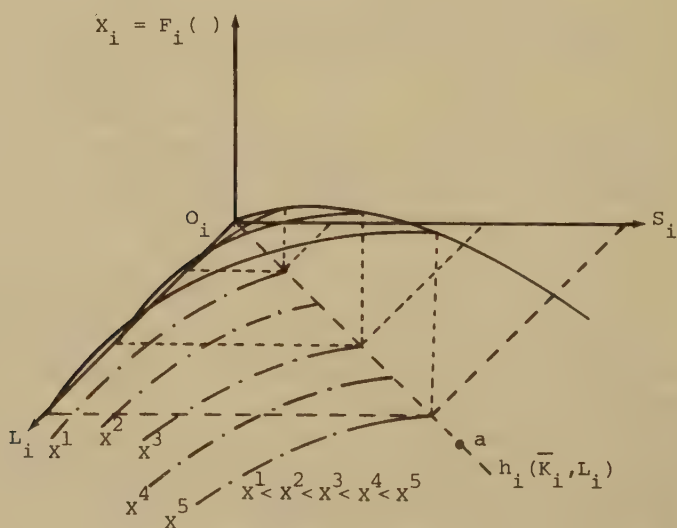


Figure 4.3

1) Concernant la signification économique de h_i , voir sect. 2.1. supra.

Les hypothèses suivantes sont en outre faites pour l'ensemble de l'économie :

- la concurrence parfaite règne sur tous les marchés
- les producteurs maximisent leurs profits
- les facteurs K et L existent en quantités limitées (notées $\bar{K}$ et $\bar{L}$) et sont totalement employés; ils sont parfaitement mobiles à l'intérieur du pays mais ne peuvent être exportés ou importés; enfin, ils sont homogènes
- les deux biens 1 et 2 sont produits
- le rapport des prix des biens $p = p_2/p_1$ est donné (notre économie est une petite économie) : p_1 représente le prix du bien 1 et p_2 celui du bien 2.

2.3. L'environnement encore

S_1 et S_2 sont supposés homogènes : il est donc possible de les additionner. Ainsi donc le montant total de déchets émis $\bar{S}$ est égal à $S_1 + S_2$.

Sans anticiper le point 3 consacré aux politiques environnementales, nous pouvons dire que l'environnement n'aura un prix non nul que si une politique établit une norme d'émission $S_n < \bar{S}$. Dans un tel cas, S_n devient une contrainte au même titre que la dotation en capital et en travail.

Puisque nous assimilons S_i à un input, l'hypothèse d'immobilité au plan international peut lui être appliquée pour rendre compte du fait que l'environnement est un bien non échangeable. Ceci signifie qu'il n'est pas possible d'exporter des déchets (ou d'en importer). Cette hypothèse ne va pas de soi : dans la réalité, on trouve des exemples d'exportation de déchets qui soit prennent la forme d'une pollution transfrontière (ce qui est hors du sujet de cette étude), soit sont tout à fait assimilables à des transferts matériels (par exemple les déchets atomiques).

La spécification du modèle ainsi que les hypothèses faites nous permettent de représenter le comportement des firmes comme une maximisation sous contraintes, pour des prix donnés (cf. Siebert et alii [31], p. 162) :

$$\text{Max } \zeta_i = \Pi_i(X_i, L_i, K_i, S_i) + \lambda_i(F_i(L_i, K_i, S_i) - X_i) + \beta_i(h_i(L_i, K_i) - S_i)$$

$$\text{avec } \Pi_i = p_i X_i - w L_i - r K_i - s S_i$$

où w = taux de salaire, r = taux de rémunération du capital, s = prix du "droit d'émission".

Les conditions nécessaires sont alors :

$$p_i (\partial F_i / \partial L_i) = w \quad (4.2)$$

$$p_i (\partial F_i / \partial K_i) = r \quad (4.3)$$

$$p_i (\partial F_i / \partial S_i) = s \quad (4.4)$$

La productivité marginale en valeur de chacun des facteurs doit donc évaluer le prix du facteur. Si $s = 0$, nous nous trouverons en un point tel que $\partial F_i / \partial S_i = 0$, c'est-à-dire à la verticale de la droite $O_i a_i$ sur la figure 4.3. Un tel cas correspond soit à l'absence de politique environnementale, soit à une fixation d'une norme $S_n > \bar{S}$.

Lorsque ces conditions sont satisfaites on peut montrer que le taux marginal de transformation (TMT) des biens X_1 et X_2 égale, en valeur absolue, leur prix relatif. En effet, on a

$$\text{TMT} = \frac{dX_1}{dX_2} = \frac{(\partial F_1 / \partial K_1) dK_1 + (\partial F_1 / \partial L_1) dL_1 + (\partial F_1 / \partial S_1) dS_1}{(\partial F_2 / \partial K_2) dK_2 + (\partial F_2 / \partial L_2) dL_2 + (\partial F_2 / \partial S_2) dS_2}$$

En employant (4.2), (4.3) et (4.4) et en posant $p = p_2/p_1$, on obtient :

$$\frac{dX_1}{dX_2} = \frac{r dK_1 + w dL_1 + s dS_1}{(1/p) (r dK_2 + w dL_2 + s dS_2)}$$

Du fait de la dotation factorielle limitée et du plein-emploi nous savons que $dK2 = -dK1$ et $dL2 = -dL1$, d'où l'on a :

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{rdK1 + wdL1 + sdS1}{(-1/p)(rdK1 + wdL1) + (1/p)(sdS2)}$$

2 cas sont alors possibles :

$$\text{soit } S_n > \bar{S} \Leftrightarrow s = 0$$

$$\text{soit } S_n < \bar{S} \Leftrightarrow s > 0$$

$$\text{Si } s = 0 \quad \frac{dX1}{dX2} = -p \frac{rdK1 + wdL1}{rdK1 + wdL1} = -p \quad (4.5)$$

Si $s > 0$, S_n est une contrainte; il en découle que $dS2 = -dS1$. On peut alors écrire :

$$\frac{dX1}{dX2} = \frac{rdK1 + wdL1 + sdS1}{(-1/p)(rdK1 + wdL1 + sdS1)} = -p \quad (4.6)$$

Le concept d'intensité factorielle peut aussi s'exprimer par rapport à l'émission de déchets. Si les termes aki , ali , asi représentent les coefficients factoriels, respectivement les coefficients d'émission, on peut écrire en plein-emploi :

$$ak1X1 + ak2X2 = \bar{K} \quad (4.7)$$

$$al1X1 + al2X2 = \bar{L} \quad (4.8)$$

$$as1X1 + as2X2 = \bar{S} \quad (4.9)$$

Siebert et alii ([31], p. 166) définissent alors les intensités factorielles de la façon suivante :

le secteur 1 est dit relativement fortement intense en émission si $as1/ak1 > as2/ak2$ et $as1/al1 > as2/al2$; il sera relativement faiblement intense en pollution si $ak1/as1 > ak2/as2$ et $al1/as1 > al2/as2$.

On peut définir les intensités en capital et en travail de la même façon. Un secteur est donc fortement intense en un facteur et faiblement

en un autre; le troisième facteur sera non intensément employé dans le secteur. De manière analogue au modèle traditionnel d'Heckscher-Ohlin, un secteur est faiblement (relativement) intense en le facteur qui est intensément (relativement) utilisé par l'autre secteur.

Nous pouvons maintenant représenter dans une boîte d'Edgeworth-Bowley une situation où c'est le secteur 1 qui est relativement intense en émission de déchets (figure 4.4). Nous ne nous occupons pas du facteur capital. Pour l'instant il n'y a pas de politique environnementale ou, s'il y en a une, elle est telle que $S_n > \bar{S}$: l'environnement est donc un bien libre; même si on ne produit que le bien 1 le niveau d'émission $as_1X_1^{\max}$ est plus petit que S_n . La droite O_1a correspond à O_{1a} de la figure 4.3; sa pente nous indique (en comparaison avec celle de O_2b) que c'est bien le produit 1 qui est le plus intense en déchets : en effet l'hypothèse concernant l'intensité d' X_1 veut que as_1/a_{l1} soit plus grand que as_2/a_{l2} . Puisque $s = 0$, les producteurs de X_1 se trouveront sur O_1a et ceux de X_2 sur O_2b , par exemple aux points P et Q. En ces points le travail est totalement employé ($\bar{L} = L_1 + L_2$) et on reste en-dessous du montant maximum d'émission acceptable (car $S_1 + S_2 < S_n$).

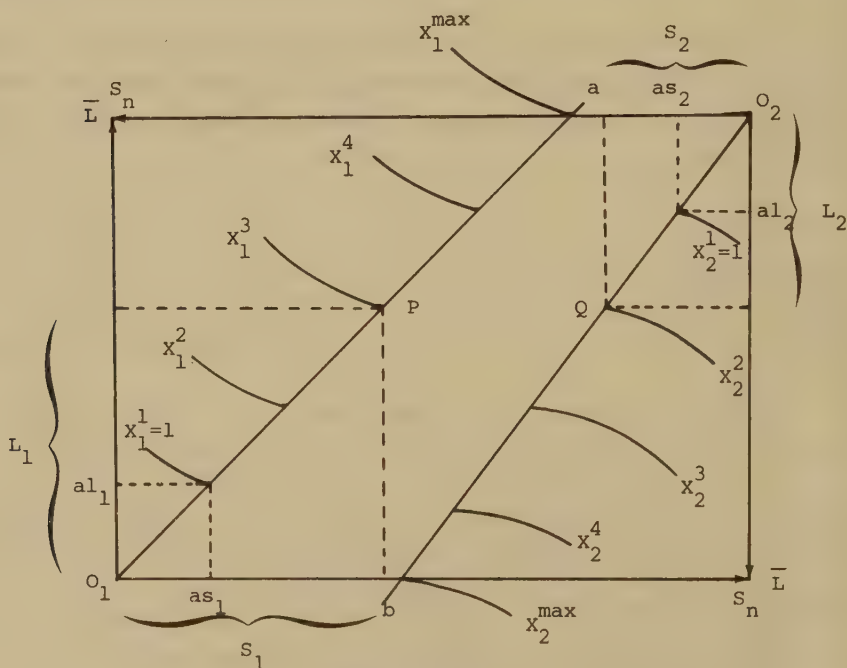


Figure 4.4

Les niveaux de production possibles X_1 et X_2 lorsque $\bar{S} < S_n$ (c'est-à-dire lorsque l'environnement n'est pas une contrainte) peuvent être représentés sous la forme d'une courbe de transformation des productions (CTP), ainsi que cela est fait sur la figure 4.5. En effet, lorsque l'environnement n'est pas une contrainte, le modèle se réduit au modèle standard avec la CTP habituelle. Le point A sur la figure 4.5 correspond aux niveaux de production X_1^3 et X_2^2 (points P et Q sur la figure 4.4). Une structure de production telle que A correspond à un rapport des prix p_2/p_1 représenté par la pente de la droite EE. L'équation (4.5) nous indique en effet que le TMT doit également $-p_2/p_1$, ce qui implique, graphiquement, que le point de production soit un point de tangence entre la CTP et la droite représentant p. Les points A', A'', T', T'' et V se rapportent aux sections 3.3.1.1 et 3.3.1.5. On trouvera dans ces sections une explication relative à leur signification.

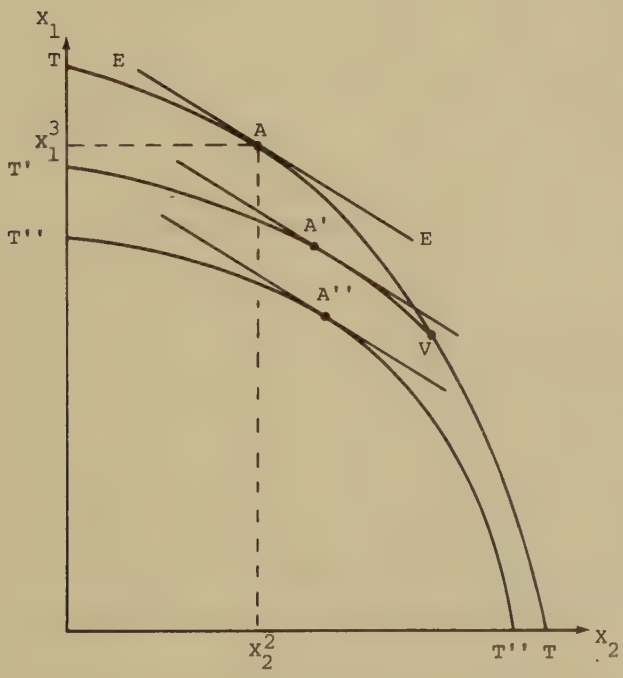


Figure 4.5

2.4. La consommation dans le modèle

La demande pour chacun des biens i est supposée dépendre du prix relatif p et du revenu $Y = p_1X_1 + p_2X_2$. Nous faisons l'hypothèse que les préférences pour 1 et 2 sont homothétiques.

2.4.1 Influence du niveau d'émission sur la demande de biens

En ce qui concerne le rôle que joue le niveau d'émission quant à la demande pour les biens 1 et 2, nous sommes confrontés à l'alternative suivante :

ou bien, à l'instar de Siebert et alii ([31], pp. 184ss.), nous supposons que la demande pour un bien est soit complémentaire, soit substituable au niveau d'émission des déchets (autrement dit, les consommateurs tendront à accroître (diminuer) leur demande d'un bien i lorsque le niveau d'émission des déchets augmente dans le cas où le bien i est complémentaire (substituable) au niveau d'émission), toute baisse du niveau d'émission se traduisant par un accroissement du bien-être des agents consommateurs;

ou bien, nous faisons l'hypothèse que la demande pour les biens 1 et 2 n'est pas affectée par le niveau de pollution; ce dernier influence toutefois le bien-être de la communauté.

Nous retiendrons le second terme de l'alternative pour deux raisons. Premièrement, notre analyse va s'en trouver simplifiée. Deuxièmement, si l'on considère que la norme S_n doit être déterminée par un processus de nature avant tout politique (cf. sect. 3.1.), il est justifié d'admettre que les consommateurs maximisent leur utilité d'une part en révélant leurs préférences lors de la procédure de fixation de la norme S_n et, d'autre part, en choisissant de consommer des biens 1 et des biens 2 compte tenu de leurs revenus et du prix des biens, sans faire intervenir S_n à ce niveau de décision. Les consommateurs savent en effet que c'est leur choix "politique" qui détermine S_n et pas les quantités de biens qu'ils consomment, pour autant que S_n corresponde exactement au niveau d'émission¹⁾. En faisant

1) Il faut en effet que $S_n = \bar{S}$: si $S_n < \bar{S}$, la fixation d'une norme est inutile puisqu'elle n'est pas respectée; si $S_n > \bar{S}$ le sous-emploi de la "dotation" en émission fausse le calcul des consommateurs.

appartenir le choix de S_n au domaine du "politique", on peut conserver les déterminants habituels, prix et revenu, du calcul du consommateur.

La discussion de la cohérence de cette conceptualisation va maintenant être poursuivie dans le cadre du point 3.1.

3. LES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES

3.1. Le choix du niveau de pollution : détermination endogène vs exogène

Ainsi que nous l'avons vu dans le chapitre 2, section 3.2., la théorie des externalités aboutit à la nécessité d'une internalisation égalisant le dommage marginal causé par la pollution et le coût marginal de dépollution. Le niveau de pollution résiduel (après internalisation) est alors en général non nul; de plus, il est déterminé de façon endogène. Cette solution peut s'avérer non opérationnelle. Une démarche alternative consiste alors à fixer un niveau de pollution "hors-modèle", c'est-à-dire de façon exogène.¹⁾

Les deux démarches se retrouvent dans la littérature traitant des relations entre environnement et commerce international : à titre d'exemple, nous pouvons citer les articles de Siebert ([75], [76]) en ce qui concerne une détermination endogène du niveau de pollution et ceux de Walter ([82]) et Siebert et alii ([31]) pour une détermination exogène.

Le modèle employé ici appartient à la seconde approche : S_n est donc déterminé "hors-modèle". L'emploi de relations entre niveau d'émission, demande et bien-être telles que celles établies au point 2.4. est alors tout à fait fondé.

3.2. Rappel des 3 politiques envisagées

Les politiques environnementales vont consister à fixer une norme d'émission S_n valable pour l'ensemble de l'économie que l'on fera respecter en imposant une taxe s sur les émissions (on pourrait aussi mettre aux enchères des droits à polluer dont le prix s'établirait à s). Nous admettrons

1) Voir le chapitre 2, section 3.3.1, pour ce qui concerne la détermination exogène.

qu'on peut obtenir une valeur de s (au besoin par approximations successives) telle que la norme S_n soit respectée¹⁾.

Nous avons défini dans le chapitre 2 trois principes d'internalisation dont nous allons brièvement rappeler les propriétés. Un premier principe, que nous noterons A, impliquait une prise en charge du coût externe par l'agent qui est à l'origine de ce coût; un deuxième principe, que nous noterons B, correspondait à une prise en charge directe par la communauté (sous forme de prix plus élevés à payer pour les biens engendrant des coûts externes); quant au troisième principe, que nous noterons C, il impliquait une prise en charge indirecte par la communauté (équivalent au financement par le budget de l'Etat). Chacun de ces principes va maintenant correspondre à une politique particulière. Ainsi, la politique A signifiera l'imposition d'un prix s sur l'émission de déchets. La politique B, outre ce prix s , impliquera l'instauration d'un droit de douane (ou d'une subvention à l'exportation) pour compenser le supplément de coût encouru par les producteurs²⁾. La politique C, enfin, juxtaposera à l'existence d'un prix s pour l'émission de déchets des subventions à la consommation correspondant à la part du coût de production due à la protection de l'environnement. Le budget de l'Etat couvrira ainsi les coûts d'internalisation.

-
- 1) Cette façon de procéder est assez communément admise (cf. Siebert et alii [31], en particulier pp. 168ss., et Baumol et Oates [2], pp. 137ss.; sur une comparaison des effets des taxes correctives et des droits de polluer cf. Holcombe et Meiners [57], ainsi que le chapitre 2, section 3).
 - 2) Une façon plus simple de considérer la prise en charge par la communauté de façon directe consisterait à introduire une taxe à l'importation ou une subvention à l'exportation sur le bien produit par l'industrie la moins intense en émission de déchets. On renoncerait alors à faire payer l'agent engendrant le coût externe (il n'y a pas d'application conjointe des mesures inhérentes à la politique A). La prise en charge pourrait également être qualifiée de directe puisque les consommateurs nationaux paieraient des prix plus élevés pour le bien non intense en émission de déchets. Bien qu'une telle politique ne présuppose pas l'application conjointe des mesures inhérentes à la politique A, il faudrait décider de critères se rapprochant de S_n pour établir le montant de la taxe ou de la subvention. Au sujet d'une telle optique, voir Chacholiades [5], pp. 507-513, ainsi que Siebert [77]. Cp. avec note 1, p.150, sect. 4.1., chap. 3.

Le schéma suivant permet de résumer les composantes des politiques environnementales et de les comparer entre elles :

A	norme S_n associée à un prix s		
B	norme S_n associée à un prix s	+	taxe d_i
C	norme S_n associée à un prix s	+	subvention à la consommation c_i

3.3. Les politiques environnementales dans le modèle

La définition des politiques environnementales que nous avons rappelées sous 3.2. nous amène naturellement à les insérer dans le modèle de la façon suivante : dans un premier temps, nous allons voir quels sont les effets d'une politique du type A sur la structure de production; c'est ensuite seulement que nous incorporerons les types B et C dans l'analyse, ceux-ci correspondant à l'adduction d'une distorsion (pour une définition des distorsions, cf. chap. 2, sect. 2.5.1) à des mesures du type A. Les effets des trois politiques sur le commerce et le bien-être seront examinés ultérieurement (points 4, 5 et 6).

3.3.1 La politique A

3.3.1.1 Le rôle de la norme S_n

Admettons maintenant que la mise en oeuvre d'une politique environnementale se traduit par l'introduction d'une norme d'émission S_n telle que $as_2X_2^{\max} < S_n < as_1X_1^{\max}$. Cela revient à dire que s'il y avait spécialisation totale dans la production du bien 2, l'émission de déchets resterait en-dessous de la limite fixée; en revanche, on ne peut produire que du bien 1 sans consacrer une certaine quantité de K_1 et/ou L_1 à la réduction des émissions. Un diagramme d'Edgeworth-Bowley nous permet de voir

Lorsque la quantité produite X_1 est plus grande que X_1^2 , le respect de la norme S_n implique un prix $s > 0$. Ainsi, la pente des isoquantes aux points d'allocation sera non nulle; puisque s est le même pour les deux industries, nous nous trouverons en un point de tangence d'une isoquante X_1 et d'une isoquante X_2 . Pour les différentes quantités productibles du bien 1 on peut ainsi voir quelles seront les quantités produites du bien 2 : on détermine donc un ensemble de points optimaux de production décrit par la courbe $mP'O_2$.

Nous avons vu, à l'aide de la figure 4.6, que la norme S_n n'était pas forcément une contrainte : ainsi, suivant le rapport de prix des biens, le potentiel de production est, ou n'est pas, diminué. Si le prix relatif du bien 2 est élevé, la structure de production est caractérisée par une forte production de ce bien (relativement) : il n'y aura alors probablement pas de modification de la production si on introduit une norme S_n pas trop sévère. Si c'est le prix relatif du bien 1 qui est élevé, notre politique environnementale aura des conséquences sur l'"output-mix". Bien entendu, une norme S_n suffisamment sévère induira des changements dans la production quel que soit le rapport des prix des biens. Une norme S_n pas trop sévère correspond donc sur la figure 4.5 à une CTP telle que $T'T$; une norme plus stricte conduit à une CTP telle que $T''T''$. Le sacrifice, en termes d'output, consenti pour l'obtention d'un niveau d'émission respectant S_n est plus grand en termes du bien intense en déchets qu'en termes de l'autre bien, lorsque S_n devient une contrainte pour tout niveau de prix relatif.

3.3.1.2 *Le facteur de production capital*

Notre analyse ne serait cependant pas complète si nous omettions le facteur capital.

La prise en compte explicite du facteur capital nous amène tout d'abord à faire une remarque relative aux figures 4.4 et 4.6 : ces figures sont construites en supposant une quantité de capital donnée employée par chaque industrie. Il en découle que la forme de la courbe $mP'O_2$ sur la figure 4.6 se justifie de la façon suivante : plus on veut accroître la production du bien 1 et plus la contrainte S_n pèse lourdement; la quantité

de travail à employer pour produire une unité du bien 1 supplémentaire tout en respectant la contrainte environnementale sera donc de plus en plus forte.

Ensuite, pour tenir compte de ce facteur dans la description des nouvelles combinaisons optimales de facteurs de production issues de la mise en oeuvre de la politique environnementale, nous allons faire l'hypothèse qu'aucun des 2 secteurs n'est fortement intense en capital (au sens de la définition du point 2.3. ci-dessus) : le secteur 2 est donc relativement fortement intense en travail¹⁾. Si nous faisons l'hypothèse que ce dernier secteur était intense en capital, l'analyse ci-dessous pourrait être conservée à condition d'attribuer les effets concernant le travail au capital et réciproquement. Cependant, le rôle du capital ne peut être analysé indépendamment des autres facteurs de production. Nous allons donc considérer maintenant l'effet de la politique A sur l'ensemble des facteurs de production.

3.3.1.3 Effets de la politique A sur les facteurs de production et leur combinaison

Le rôle du capital et des autres facteurs de production apparaît clairement si nous envisageons les conséquences de l'introduction d'une norme S_n dans un cas où l'environnement était déjà une contrainte. Dans une telle situation, la mise en oeuvre de la politique environnementale peut s'interpréter comme une baisse du prix relatif du bien le plus intense en pollution²⁾, si on définit le prix comme étant le prix p_i moins les coûts liés à la pollution. En effet, l'introduction de S_n s'est accompagnée d'une hausse de s , d'où des coûts liés à la pollution qui augmentent davantage pour X_1 que pour X_2 . On peut donc raisonnablement s'attendre aux conséquences suivantes :

- une réallocation des facteurs capital et travail de l'industrie 1 vers l'industrie 2;

1) Sur cette hypothèse voir note 1, p. 156, chapitre 3.

2) Cf. Siebert et alii [31], note (1), p. 171.

- du fait de la forte intensité en travail de l'industrie 2, une demande excédentaire de travail et une offre excédentaire de capital aux prix des facteurs initiaux;
- suite aux déséquilibres sur les marchés des facteurs, une hausse de prix du travail par rapport au prix du capital d'une part, et un accroissement du rapport K_i/L_i pour les deux industries d'autre part.

La combinaison des facteurs employés dans la production de chacun des biens se trouve donc modifiée, ainsi que nous le montrons sur la figure 4.7; nous y avons représenté le changement des combinaisons factorielles pour un niveau de production donné $X_i = X_i^2$. Le point M sur cette figure corespond à une situation où S_n n'est pas contraignante. En effet, ce point se trouve à la fois sur la surface représentant le niveau de production X_i^2 et sur la droite $h_i(L_i, \bar{K}_i)$ déterminant les combinaisons de facteurs correspondant à une situation où S_n n'est pas une contrainte (cf. sect. 2.1. et 2.2., figure 4.3). De plus, le point M se trouve sur un plan (gris foncé) dont l'orientation est déterminée uniquement par le prix du capital relativement à celui du travail; en effet, le prix s est nul.

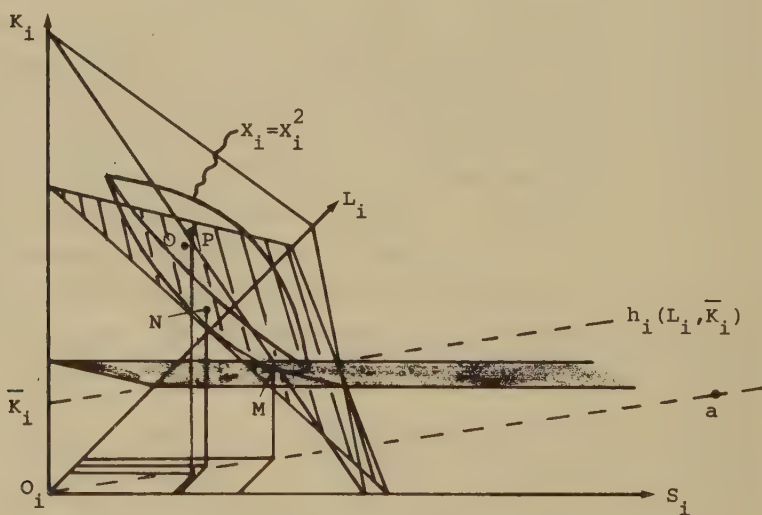


Figure 4.7

Si S_n est déjà une contrainte nous nous trouverons, par hypothèse, en N. Ce point est un point de tangence entre la surface correspondant à la production X_i^2 et le plan hachuré dont l'orientation est déterminée par le rapport des prix des trois intrants. Dans ce cas, le prix s n'est plus égal à zéro, mais est positif. Nous voyons alors que l'introduction d'une norme plus contraignante nous fait passer du point N en un point tel que P, point de tangence entre le plan blanc et la surface de production X_i^2 . Le plan auquel appartient P, si on le compare au plan hachuré, nous montre que les prix relatifs des différents facteurs se sont modifiés. Le prix du capital a baissé relativement à celui du travail et relativement à s . Le rapport de s au prix du travail a augmenté (il ne s'agit cependant que de la possibilité représentée par le point P sur la figure 4.7; le cas inverse est également plausible).

Comme nous pouvions nous y attendre, la combinaison des facteurs employés diffère en P et en N. L'introduction d'une norme S_n plus contraignante implique donc un changement de la combinaison des facteurs pour un même niveau de production. Ainsi le coefficient asi diminue alors que aki augmente. Quant à ali , on observe une diminution de sa valeur. Ce dernier résultat n'est pas obtenu par Siebert et alii ([31], spécialement p. 173) qui parviennent, eux, à une indétermination.

L'incertitude relative quant à l'évolution du prix s par rapport à w fait que nous aurions tout aussi bien pu nous trouver en un point tel que O, au lieu de P (O se trouve sur un autre plan, orienté différemment et non dessiné, que P). Dans ce cas les prix des facteurs et les coefficients aki , ali et asi ne seraient pas les mêmes qu'en P. En particulier, alors que w/s diminue lorsqu'on passe de N à P, le passage de N à O se traduit par une augmentation de w/s .

Dans la section 3.3.1.4 nous procéderons à une justification et à un approfondissement des résultats mentionnés ci-dessus. Nous pouvons cependant déjà donner une interprétation plus concrète des variations des coefficients aki et asi observées. Ces variations correspondent à un accroissement de la quantité de capital employée pour produire une unité du bien i et à une diminution de la quantité d'émission induite par la production d'une unité de ce même bien. Autrement dit, la politique A se traduit par le recours des producteurs à ce que nous avons appelé une "variation

de la technologie"¹⁾ : nous savons que ceux-ci vont installer un équipement de réduction des émissions (c'est à cela que correspond l'accroissement de a_{ki}). Comme nous le verrons sous 3.3.1.5, la politique A influence également le niveau de production du bien i . Si la production la moins intense en émissions (celle du bien 2) avait été relativement intense en capital, la politique A aurait entraîné un accroissement de a_{li} : produire de façon moins polluante aurait alors été synonyme de recours accru au facteur travail plutôt que capital.²⁾

3.3.1.4 Une mise en relation avec le théorème de Stolper-Samuelson

Les effets du passage d'une norme S_n contraignante à une autre norme S_n plus contraignante sur la structure de production et sur la rémunération des facteurs sont à rapprocher d'une généralisation des théorèmes de Rybczynski et de Stolper-Samuelson à un monde où il existe 2 biens et 3 facteurs de production³⁾. Nous envisageons dans cette section un parallèle avec le théorème de Stolper-Samuelson. Après avoir vu, sous 3.3.1.5, les effets de la politique A sur la production, nous verrons, dans la section 3.3.1.6, quelles sont les analogies à faire avec les résultats de Rybczynski.

En reprenant la démonstration du résultat de Stolper-Samuelson ([78]) telle qu'effectuée par Jones et Scheinkman ([59]), on peut écrire :

$$a_{li} \cdot w + a_{ki} \cdot r + a_{si} \cdot s = p_i \quad (i = 1, 2) \quad (4.10)$$

avec $w, r, s > 0$; les coûts unitaires correspondent donc à la somme des coûts factoriels. Notons la fonction de coût unitaire C_i . Si la firme minimise ses coûts, pour des prix des facteurs donnés, on a :

$$\frac{\partial C_i}{\partial a_{li}} da_{li} + \frac{\partial C_i}{\partial a_{ki}} da_{ki} + \frac{\partial C_i}{\partial a_{si}} da_{si} = dC_i = 0 \quad (4.11)$$

1) Cf. chap. 2, sect. 3.2.6.

2) Voir aussi note 2, p. 155 (chap. 3, sect. 4.2.1.3).

3) Cette généralisation ne pose pas de problèmes irrésolus : cf. Jones et Scheinkman [59], spécialement pp. 914ss.

$$w \cdot dali + r \cdot daki + s \cdot dasi = 0 \quad (4.12)$$

L'équation (4.12) peut s'écrire :

$$\theta_{li} \cdot \hat{ali} + \theta_{ki} \cdot \hat{aki} + \theta_{si} \cdot \hat{asi} = 0 \quad (4.13)$$

avec θ_{ki} représentant la part distributive du capital dans le secteur i , θ_{li} la part distributive du travail dans le secteur i et θ_{si} la part imputable à l'émission de déchets du secteur i ; $\theta_{ki} = (aki \cdot r)/\pi_i$, $\theta_{li} = (ali \cdot w)/\pi_i$, $\theta_{si} = (asi \cdot s)/\pi_i$; le signe $\hat{}$ indique qu'il s'agit d'une variation relative (ainsi $\hat{ali} = \frac{dali}{ali}$). On obtient alors en différenciant (4.10) :

$$dali \cdot w + daki \cdot r + dasi \cdot s + ali \cdot dw + aki \cdot dr + asi \cdot ds = d\pi_i \quad (4.14)$$

$$\frac{ali \cdot w}{\pi_i} \frac{dali}{ali} + \frac{aki \cdot r}{\pi_i} \frac{daki}{aki} + \frac{asi \cdot s}{\pi_i} \frac{dasi}{asi} + \frac{ali \cdot w}{\pi_i} \frac{dw}{w} + \frac{aki \cdot r}{\pi_i} \frac{dr}{r} +$$

$$\frac{asi \cdot s}{\pi_i} \frac{ds}{s} = \frac{d\pi_i}{\pi_i} \quad (4.15)$$

Les trois premiers termes du membre de gauche de (4.15) correspondent à l'équation (4.13). Nous pouvons donc réécrire (4.15) sous la forme suivante (en prenant de petites variations) :

$$\theta_{li} \cdot \hat{w} + \theta_{ki} \cdot \hat{r} + \theta_{si} \cdot \hat{s} = \hat{\pi}_i \quad (4.16)$$

Ainsi $\hat{\pi}_i$ est une moyenne pondérée des variations relatives des prix des facteurs. Nous pouvons réécrire (4.16) de façon à faire apparaître l'impact d'une politique environnementale plus contraignante :

$$\theta_{li} \cdot \hat{w} + \theta_{ki} \cdot \hat{r} = \hat{\pi}_i - \theta_{si} \cdot \hat{s} \quad (4.17)$$

Or, nous avons supposé que $as_1/ak_1 > as_2/ak_2$ et que $as_1/al_1 > as_2/al_2$ (cf. point 2.3. supra); il en découle que $\theta_{s1} > \theta_{s2}$ ¹⁾.

1) En effet, de (4.10) on tire

$$\theta_{si} + \theta_{ki} + \theta_{li} = 1, \text{ autrement formulé}$$

$$\theta_{si} = 1 - \theta_{ki} - \theta_{li} = 1 - [(aki \cdot r + ali \cdot w)(1/\pi_i)]$$

(suite et fin de la présente note, page suivante).

(4.17) montre donc, puisque $\theta_{s1} > \theta_{s2}$, que le bien 1 sera davantage touché que le bien 2. On voit alors que l'introduction d'une norme S_n peut s'analyser, en ce qui concerne la rémunération des facteurs K et L, comme une baisse du prix relatif du bien 1. Compte tenu de nos hypothèses $\theta_{12} > \theta_{11}$; ainsi, c'est non seulement à une baisse du prix du capital par rapport à celui du travail que nous assisterons, mais aussi à une baisse de son prix en termes réels. Cette dernière baisse peut s'expliquer en se référant à (4.16). Si $\hat{p}_i = 0$ et $\hat{s} > 0$ on doit enregistrer la baisse du prix en termes réels d'au moins un des deux facteurs K et L. Du fait de l'intensité factorielle plus grande en travail pour X_2 , c'est le prix du capital qui va baisser. En termes réels, le prix du travail va, lui, augmenter. Ce résultat découle de l'analyse de Ruffin ([72]) et n'est pas obtenu par Siebert et alii ([31]).

Nos hypothèses relatives aux intensités factorielles des différents produits peuvent se réécrire de la façon suivante :

$$a_{s1}/a_{s2} > a_{k1}/a_{k2} > a_{l1}/a_{l2} \quad (4.18)$$

La condition (4.18) est appelée par Ruffin "factor extremity condition". Il s'agit alors de prouver que les facteurs S et L sont des "ennemis naturels", à savoir : que l'augmentation de la "dotation" en émissions entraîne une diminution de la rémunération du travail. Dans notre cas, l'"inimitié naturelle" s'exprimera par la hausse du prix du travail consécutivement à l'application d'une norme S_n plus stricte. Nous allons prouver ce résultat à l'aide de la technique graphique de Ruffin.

(suite de la note 1), de la page précédente)

$$1 - \theta_{si} = (1/p_i)(a_{ki} \cdot r + a_{li} \cdot w)$$

$$p_i \frac{1 - \theta_{si}}{a_{si}} = \left(\frac{a_{ki}}{a_{si}} \cdot r + \frac{a_{li}}{a_{si}} \cdot w \right)$$

Le terme de droite ci-dessus possède une valeur plus petite pour $i = 1$ que pour $i = 2$, du fait de nos hypothèses sur l'intensité factorielle des secteurs. Nous savons alors que :

$$\frac{p_1}{a_{s1}} (1 - \theta_{s1}) < \frac{p_2}{a_{s2}} (1 - \theta_{s2})$$

$$\frac{p_1}{s \cdot a_{s1}} (1 - \theta_{s1}) < \frac{p_2}{s \cdot a_{s2}} (1 - \theta_{s2})$$

$$\frac{1}{\theta_{s1}} (1 - \theta_{s1}) < \frac{1}{\theta_{s2}} (1 - \theta_{s2})$$

$$\theta_{s1} > \theta_{s2}$$

cqfd

On peut exprimer la dotation factorielle en termes des quantités X_1 et X_2 produites. En effet, en reformulant les équations (4.7) à (4.9) on obtient :

$$X_2 = (1/ak_2) \bar{K} - (ak_1/ak_2) X_1 \quad (4.19)$$

$$X_2 = (1/al_2) \bar{L} - (al_1/al_2) X_1 \quad (4.20)$$

$$X_2 = (1/as_2) \bar{S} - (as_1/as_2) X_1 \quad (4.21)$$

Ainsi, sur la figure 4.8 les dotations factorielles sont représentées graphiquement par des droites de pente ak_1/ak_2 , al_1/al_2 et as_1/as_2 . D'après (4.18), nous sommes à même de voir que :

$$\text{pente de (4.21)} > \text{pente de (4.19)} > \text{pente de (4.20)}$$

Une situation de plein-emploi des facteurs est représentée par l'intersection des trois droites (point A). A ce point correspondent également des prix des facteurs déterminés.

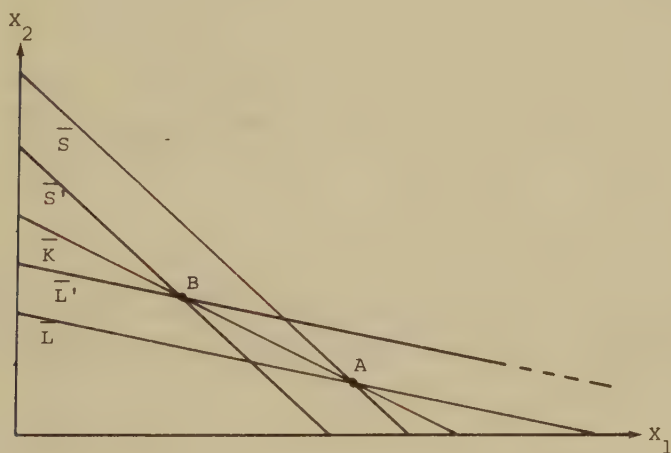


Figure 4.8

Si $\bar{S}$ diminue (droite $\bar{S}'$), le maintien du plein-emploi, aux prix des facteurs existants, n'est possible qu'avec une augmentation de la dotation en travail (droite $\bar{L}'$). Nous serions alors au point B. Or, par hypothèse,

la dotation en travail reste constante. On ne peut donc atteindre un nouvel équilibre que par un ajustement du prix des facteurs qui correspondrait à un passage de $\bar{L}'$ à $\bar{L}$, assimilable à une diminution de la dotation en travail. L'ajustement du prix du travail se fait ainsi à la hausse (la demande pour le facteur travail est décroissante par rapport au taux de salaire).

Ces résultats sont effectivement comparables à ceux du théorème de Stolper-Samuelson qui stipule que la variation du prix d'un bien entraînera des variations des prix des facteurs telle que la variation du prix du bien sera toujours comprise entre celles de deux facteurs, ceci étant vrai quel que soit le nombre de facteurs ainsi qu'il ressort de l'équation (4.16).

Nous pouvons maintenant justifier les variations des coefficients a_{ki} , a_{li} et a_{si} mentionnées sous 3.3.1.3. Nos fonctions de production ont la propriété de posséder des θ_{ki} , θ_{li} et θ_{si} constants. Pour nous en convaincre, calculons θ_{ki} dans le cas où

$$X_i = A \cdot K_i^u \cdot L_i^v \cdot S_i^t, \text{ avec } u + v + t = 1$$

$$\theta_{ki} = \frac{a_{ki} \cdot r}{p_i} = \frac{K_i}{X_i} \cdot \frac{r}{p_i}$$

$$r = p_i (\partial X_i / \partial K_i) = A \cdot u \cdot K_i^{u-1} \cdot L_i^v \cdot S_i^t \cdot p_i, \text{ d'où l'on a}$$

$$\theta_{ki} = \frac{K_i}{A \cdot K_i^u \cdot L_i^v \cdot S_i^t} \cdot \frac{A \cdot u \cdot K_i^{u-1} \cdot L_i^v \cdot S_i^t \cdot p_i}{p_i} = u$$

cqfd

Il découle de cette propriété que si r diminue a_{ki} doit augmenter, que si s augmente a_{si} doit diminuer et que l'augmentation de w implique une diminution de a_{li} .

3.3.1.5 Effet de la politique A sur la production

Sous 2.3., figure 4.5, nous avons défini un point de production A correspondant à un prix relatif p_2/p_1 indiqué par la pente de la droite EE . La contrainte environnementale implique maintenant que, pour un même niveau de production du bien 2 qu'auparavant, par exemple X_2^2 , le rapport

des coûts se modifie dans le sens d'une augmentation du coût relatif du bien 1. Sur la figure 4.5, le TMT correspondant à T'V sera donc partout inférieur (en valeur absolue) à celui correspondant à TT, pour chaque niveau de production du bien 2. Le même raisonnement s'applique, a fortiori, pour le TMT sur la courbe T''T'.

Sachant que le prix des biens p_2/p_1 est fixe, nous pouvons établir maintenant quelles sont les conséquences sur la production de l'introduction d'une norme engendrant la CTP T'T. Le maintien d'une quantité produite $X_2 = X_2^2$ impliquerait que le coût marginal du bien 2 (1) est inférieur (supérieur) à son prix. Dès lors, une réallocation des facteurs de production va se faire de l'industrie 1 vers l'industrie 2. Le nouveau point d'équilibre (A' sur la figure 4.5) satisfera à la condition $TMT = -p_2/p_1$. Toute modification de la structure de production implique que S_n soit une contrainte, c'est-à-dire que l'on se trouve initialement sur le segment TV (en partant de l'axe des X_1) de la courbe TT. Lorsque la structure de production est telle que l'on se trouve sur VT, l'introduction de S_n n'a pas de conséquences.

Qu'en est-il maintenant si la norme S_n est contraignante quelle que soit la production (c'est-à-dire si elle donne lieu à une CTP telle que T''T') ? Nous nous trouverons alors en un point tel que A'' sur la figure 4.5. L'effet est donc le même que précédemment mais possède une plus grande amplitude. C'est le bien intense en pollution qui voit sa production réduite et l'autre bien qui voit la sienne augmentée.

Rappelons enfin que la description de la réallocation des facteurs de production que nous avons faite plus haut (sections 3.3.1.3 et 3.3.1.4) n'est valide que dans le cas où l'on passe d'une situation où une norme S_n est contraignante à une autre situation dans laquelle une nouvelle norme S_n plus contraignante est appliquée. Ainsi, ce serait le passage de T''T' à une CTP T'''T''' inférieure (non dessinée) qui serait caractérisé par le processus décrit dans les deux sections précédentes.

3.3.1.6 Une mise en relation avec le théorème de Rybczynski

L'effet sur la structure de production correspond aux enseignements du théorème de Rybczynski. En effet, la dotation en un facteur de production est réduite (c'est bien à cela qu'équivaut l'introduction de la norme S_n

contraignante pour tout niveau de production) et la production intense en ce facteur diminue alors que celle non intense en ce facteur augmente. Cependant, si le résultat obtenu est semblable aux conclusions du théorème "standard", une différence existe dans le fait que seuls les prix des biens demeurent constants dans notre analyse. Les prix des facteurs de production doivent changer, puisque le maintien des mêmes prix ne permettrait pas d'assurer le plein-emploi des facteurs (cf. Jones et Scheinkman [59]). Cela se comprend si l'on se souvient de l'analyse faite supra.

3.3.2 Les politiques B et C

La politique B implique, outre les mesures propres à A, l'existence d'une taxe à l'importation et d'une subvention à l'exportation. Quel que soit le prix d'émission s (et donc la rigueur de S_n), le coût de respect de S_n est de $\theta_{si} \cdot p_i$ par unité du bien i , θ_{si} constant. Ainsi, la rigueur de la politique environnementale n'a pas d'influence sur son coût unitaire, du fait de nos hypothèses (p constant et fonctions de production du type Cobb-Douglas). Pour que les producteurs soient compensés le taux de la taxe (ou de la subvention) doit être égal à θ_{si} , d'où un montant de la taxe $d_i = \theta_{si} \cdot p_i$ par unité du bien i . Le nouveau rapport de prix pour les producteurs sera égal à leur TMT (en valeur absolue), soit :

$$\frac{dX_1}{dX_2} = - \frac{p_2 + d_2}{p_1 + d_1} = - \frac{p_2 (1 + \theta_{s2})}{p_1 (1 + \theta_{s1})} = -p' \quad (4.22)$$

Puisque $\theta_{s1} > \theta_{s2}$, nous avons $p' < p$. Ceci signifie que la politique B se traduit par une structure de production qui correspondra, pour une norme S_n telle qu'on se situe sur la courbe $T''T'$ de la figure 4.5, à un point se trouvant à gauche de A'' sur cette même figure.

Puisque θ_{si} est constant, la différence entre p' et p l'est également (le rapport p_2/p_1 reste le même). Plus cette différence est grande et plus la production du bien 1 est favorisée par rapport à celle du bien 2. C'est l'écart entre θ_{s1} et θ_{s2} qui détermine pour une part cette différence. Ce dernier écart dépend de la technologie ou plus précisément de la différence entre les paramètres d'intensité en émission t vus sous 3.3.1.4. D'autre part, le prix relatif p , soit la "différence" entre p_2 et p_1 , va également

jouer un rôle. Ainsi donc le secteur 1 sera d'autant plus favorisé que $t(X1)$ sera proche de 1, $t(X2)$ proche de 0 et p élevé. Autrement dit, l'effet de distorsion lié à la politique B dépend de la nature plus ou moins polluante des productions et du rapport de prix international, mais pas de la rigueur de la politique environnementale.

Avant d'envisager ce qu'il advient de la politique C, il nous faut apporter une précision. La politique B a été présentée comme impliquant une prise en charge uniquement directe des coûts d'internalisation par la communauté. Or, ceci n'est pas vrai dans notre modèle puisqu'il existe forcément un bien exporté et donc des subventions à l'exportation. En effet, les subventions à l'exportation impliquent d'une part une prise en charge indirecte par la communauté, puisque leur financement se réalise par le biais du budget de l'Etat¹⁾; d'autre part, elles correspondent, tout comme les taxes à l'importation, à une prise en charge directe (puisque le prix domestique du bien pollueur augmente). La politique B ne correspond donc qu'imparfaitement au principe B et ceci est d'autant plus vrai que le θ_{si} et le p_i du bien exporté sont élevés (puisque dans ce cas les subventions à l'exportation sont plus fortes).²⁾

Quant à la politique C, elle laissera une structure de production semblable à celle obtenue avec la mise en oeuvre de $A^3)$. Nous faisons en effet l'hypothèse que l'Etat est à même de se financer de façon neutre, soit de manière à ne pas affecter le niveau ou la structure de production (et ceux de la consommation)⁴⁾. Le financement par l'Etat se traduira par des subventions à la consommation $c_i = \theta_{si} \cdot p_i$ par unité du bien i . Pour le consommateur le rapport du prix des biens correspond alors à :

$$p^* = \frac{p_2 - c_2}{p_1 - c_1} = \frac{p_2(1 - \theta_{s2})}{p_1(1 - \theta_{s1})} \quad (4.23)$$

Puisque $\theta_{s2} < \theta_{s1}$, on a $p^* > p$: la subvention à la consommation biaise donc la consommation en faveur du bien 1. De plus, l'écart entre

1) Par hypothèse ce budget est financé de façon tout à fait neutre. Sur ce point cf. infra.

2) Voir aussi note 2, p. 161.

3) Cf. note 1, p. 162.

4) Pour une discussion de cette hypothèse voir Corden [7], pp. 43-45.

p^* et p est constant (p ne varie pas avec l'introduction d'une politique environnementale, quelle qu'elle soit). Les mêmes facteurs que dans le cas "B" expliquent l'importance de la divergence entre p et p^* .

4. LES CONSEQUENCES COMMERCIALES DES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES

L'analyse des conséquences commerciales des politiques environnementales demande de préciser certaines hypothèses : c'est ce qui est fait sous 4.1. Nous envisageons ensuite (point 4.2.) les effets sur le commerce, compte tenu des résultats déjà obtenus quant à l'impact des politiques environnementales sur la structure de production et en considérant, en outre, les effets de ces politiques sur la structure de consommation.

4.1. Hypothèses supplémentaires

Outre les hypothèses faites précédemment, nous allons supposer que les fonctions de production de chaque bien sont identiques dans le pays considéré et dans le reste du monde. Nous admettrons aussi l'irréversibilité des intensités factorielles ainsi que l'identité et l'homothétie des courbes d'indifférence collectives (CIC). Lorsque le petit pays que nous étudions est relativement bien doté en travail, nous parlerons d'une situation α ; lorsqu'il est relativement riche en capital, il s'agira d'une situation appelée β . Enfin, nous supposerons que S_n est toujours une contrainte (c'est-à-dire que le facteur S est pleinement employé).

4.2. Effets sur le commerce et la structure de consommation

Nous avons travaillé jusqu'ici avec un bien 1 intense en émission de déchets et un bien 2 intense en travail. Ceci signifie que si $S_n > \bar{S}$ (c'est-à-dire si l'environnement n'est pas une contrainte de production) l'économie que nous considérons se spécialisera dans la production du bien 2 si elle est en situation α et dans celle du bien 1 si elle est en situation β .

Ces résultats sont ceux du théorème d'Heckscher-Ohlin lorsqu'il y a 2 biens et 2 facteurs.¹⁾

4.2.1 Les effets de la politique A

Nous avons vu l'influence de l'introduction de normes S_n plus ou moins sévères sur la structure de production. Nous ne retiendrons que les cas où S_n est une contrainte pour toute valeur de p . Sur la figure 4.9 la ligne FM correspond aux différents points de production obtenus lorsqu'on applique une politique A associée à différentes valeurs de S_n et pour un rapport de prix des biens inchangé. Le déplacement de F à M correspond à une norme S_n devenant de plus en plus stricte et donc à des points sur des CTP de plus en plus proches de l'origine. La ligne FM correspond, selon Siebert et alii ([31], p. 207), à ce qu'on appelle dans la littérature la "ligne de Rybczynski" (à ceci près que nous sommes en présence de "dotation" de plus en plus faible en quotas d'émissions; à l'origine, la ligne de Rybczynski se construit avec des quantités de plus en plus grandes d'un facteur de production²⁾). On peut cependant remarquer une autre différence entre FM et la "ligne de Rybczynski" traditionnelle. En effet, cette dernière est une droite alors que FM est courbe³⁾. Nous avons vu

1) Sur ce point, voir aussi la fin de la section 4.2.3, p. 238-239.

2) Cf. par exemple Findlay [9], pp. 86ss.

3) La linéarité de la "ligne de Rybczynski" dans le modèle traditionnel à deux biens et deux facteurs s'explique de la façon suivante (cf. Findlay [9], p. 88) : l'accroissement de la dotation en un des deux facteurs, prenons par exemple le travail, ne s'accompagne pas d'une variation du prix relatif des facteurs; les intensités factorielles dans les 2 industries demeurent donc inchangées. Il s'ensuit que les ratios X_1/K_1 et X_2/K_2 sont constants; nous pouvons donc écrire :

$$n_1 = \frac{X_1}{K_1} \bigg|_{dL} = \frac{dX_1}{dK_1} \bigg|_{dL} \quad \text{et} \quad n_2 = \frac{X_2}{K_2} \bigg|_{dL} = \frac{dX_2}{dK_2} \bigg|_{dL}$$

n_1/n_2 est évidemment constant. Puisque $dK_1 = -dK_2$, nous obtenons que $n_1/n_2 =$

$-\frac{dX_1}{dX_2} \bigg|_{dL}$. Ainsi, n_1/n_2 n'est pas autre chose que la pente de la "ligne de Rybczynski".

dans notre modèle que la variation de S_n s'accompagne d'une modification du prix des facteurs ainsi que des intensités factorielles. Il en résulte que tout ce que nous pouvons affirmer au sujet de FM est sa propriété de courbe monotone décroissante (cette propriété découle directement du raisonnement qui nous a permis de déterminer l'effet des différentes normes S_n sur la structure de production).

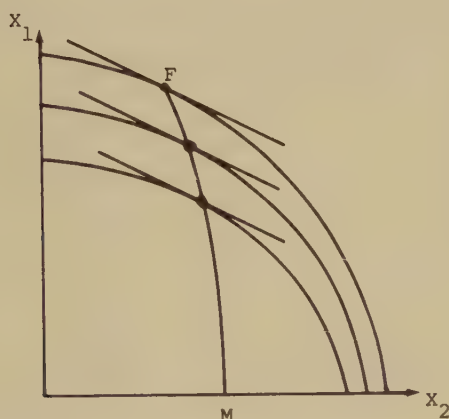


Figure 4.9

Il est maintenant possible de représenter graphiquement l'impact d'une politique environnementale de type A sur le commerce. La figure 4.10 α correspond à la situation α et la figure 4.10 β à la situation β . Les points de production initiaux (sans politique environnementale) sont notés F et les points de consommation initiaux C^1). Le rapport des prix des biens correspond à la pente de FC. Nous avons dessiné les triangles de commerce sur les deux diagrammes. Pour les obtenir, il suffit de se rappeler que OC relie les points où les CIC sont tangentes à des droites

- 1) La structure de consommation (position des CIC) reste la même quelle que soit la dotation factorielle. Pour clarifier la représentation graphique nous avons placé différemment le point de consommation dans les figures 4.10 α et 4.10 β . Cette convention n'enlève rien à la portée de l'analyse et sera conservée par la suite.

de pente égale au rapport des prix des biens. Dans la situation α on voit que l'introduction d'une norme S_n accentue la spécialisation d'autant plus que S_n est stricte. Dans la situation β , en revanche, la spécialisation se réduit d'autant plus que S_n est stricte; si S_n est suffisamment stricte (c'est-à-dire si on dépasse sur FM le point d'intersection avec OC), il se produit même un renversement de spécialisation d'autant plus important que l'on est proche de M.

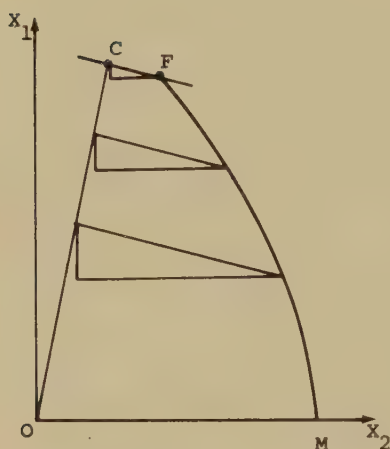


Figure 4.10 α

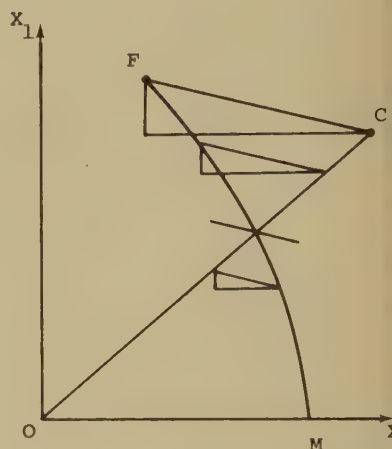


Figure 4.10 β

Avec les hypothèses que nous avons faites sur les CIC l'effet de consommation est évidemment neutre en ce qui concerne le commerce. Quant à l'effet de production, il est ultra anti-trade dans le cas β et ultra pro-trade dans le cas α ¹⁾.

4.2.2 Les effets de la politique C

La politique C, nous l'avons vu, est semblable à A quant à la production. Qu'en est-il de la consommation ? L'effet de consommation sera (ultra) pro-trade dans la situation α et (ultra) anti-trade dans la situation β .

1) Pour des définitions de la caractéristique (ultra) pro- et (ultra) anti-trade ainsi que des effets de consommation et de production, cf. Chacholiades [5], pp. 314ss.

L'importance de l'effet (normal ou ultra) est fonction d'une part de l'écart entre p et p^* , dont on a déjà vu les causes (cf. sect. 3.3.2), et d'autre part de la concavité plus ou moins marquée des CIC. Cette concavité se reflète dans la valeur de l'élasticité de substitution des consommateurs : si cette dernière est élevée, la probabilité d'un effet "ultra" s'accroît. Ceci se voit aisément sur les figures 4.11 α et 4.11 β si l'on se souvient que l'élasticité de substitution peut être mesurée par le rapport de $\overline{EH}/\overline{EG}$ (cf. Sieber et Wetterwald [74]). Les points c' et c''' correspondent à deux différentes structures de consommation possibles lorsque la structure de production s'établit en F' . Du fait que les effets de production et de consommation vont dans le même sens on déduit que les triangles de commerce s'accroissent dans le cas α et diminuent dans le cas β .

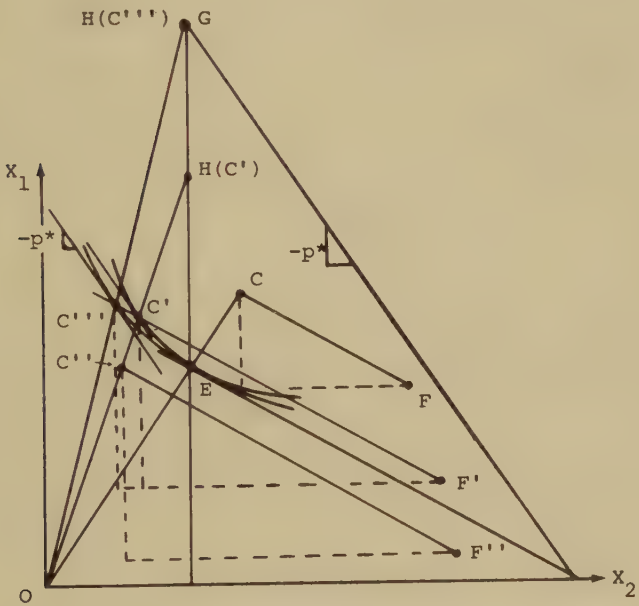


Figure 4.11 α

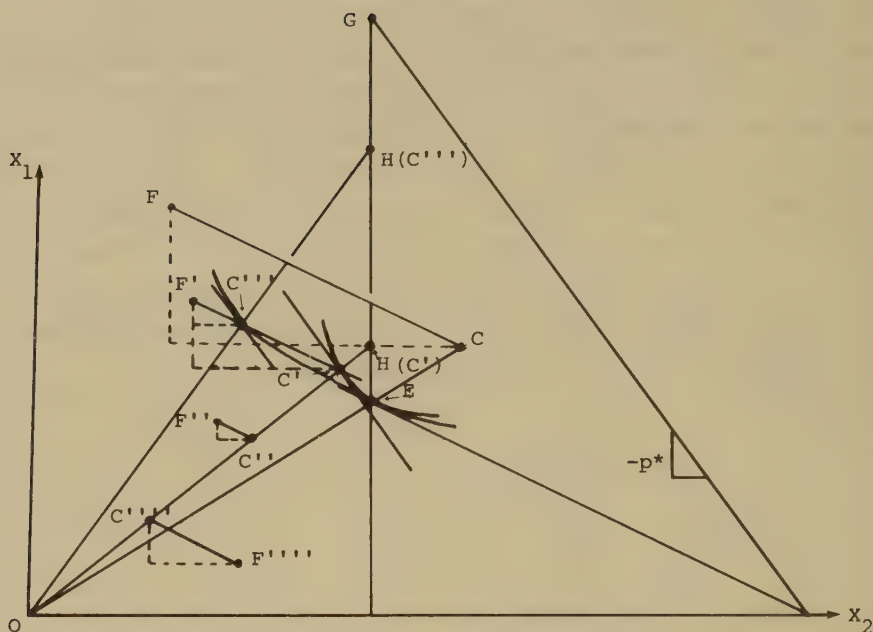


Figure 4.11β

Puisque la différence entre p et p^* est constante et que les CIC sont homothétiques nous obtenons des points de consommation qui se situent sur une droite OC' , de plus en plus près de O avec l'augmentation de la sévérité de S_n . On voit ainsi que plus S_n est stricte et plus les triangles de commerce s'accroissent (cas α) ou diminuent (cas β). Dans notre illustration c''' correspond à un effet ultra et c' à un effet normal dans la situation β . Dans la figure 4.11α les points c' et c''' correspondent tous deux à un effet normal.

Notons enfin que nous avons toujours supposé qu'il n'y avait pas d'inversion du flux des échanges. Or, un tel renversement est possible dans le cas β (points F'''' et C'''' sur la figure 4.11). Par rapport à la situation issue de la mise en oeuvre de la politique A, la probabilité d'inversion s'accroît. En effet, au déplacement de la structure de production causé par la plus ou moins grande rigueur de S_n s'ajoute l'effet distorsif des subventions à la consommation : il en résulte qu'il suffit d'une norme S_n

moins rigoureuse pour entraîner une inversion des flux d'échanges; de plus, la valeur critique de S_n sera d'autant plus élevée que la distorsion et l'élasticité de substitution des CIC sont fortes (on a déjà vu quels étaient les facteurs déterminant l'importance de la distorsion). Notre discussion est illustrée par la figure 4.12. Avec la politique A, l'inversion se produit dès que la norme S_n est suffisamment sévère pour nous mener au-delà de F_A . Avec la politique C, dès le point F_C il y a renversement. Le long de la droite OC le taux marginal de substitution (TMS) des consommateurs égale $-p$; le long de la droite OC' il égale $-p^*$. Si l'écart entre p et p^* était plus grand et/ou si l'élasticité de substitution des CIC était plus élevée nous nous trouverions sur une droite reliant O et un point à gauche de C' : on en déduit que le point critique de production impliquant l'inversion se déplacerait sur FM en direction de F; ainsi un niveau d'émission plus élevé entraîne effectivement déjà une inversion des flux d'échanges.

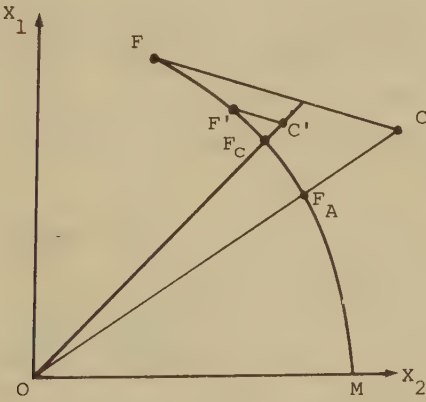


Figure 4.12

4.2.3 Les effets de la politique B

L'impact sur la structure de production vu sous 3.3.2 nous conduit à conclure à une indétermination de l'effet de production lors de la mise en oeuvre de la politique B. En effet, suivant l'importance de l'écart entre

p et p' la modification de la structure de production peut être plus ou moins favorable ou défavorable au commerce. En fait, plus la divergence entre taux d'échange interne et externe est grande et plus l'effet de production tendra à être pro-trade dans le cas β et anti-trade dans le cas α . La seule chose que nous puissions affirmer est que la politique B entraîne un effet de production qui est moins favorable au commerce dans le cas α et plus favorable dans le cas β que les effets de production induits par les autres politiques (en l'absence de renversement de spécialisation).

L'effet de la politique B sur la production peut entraîner un renversement de spécialisation dans les cas α et β . Dans ce dernier cas, la norme S_n provoquant l'inversion sera plus sévère que celle correspondant aux deux autres politiques. La probabilité d'inversion, dans le cas β , sera d'autant plus forte que l'écart entre p et p' sera petit et que S_n sera sévère. Dans la situation α la probabilité sera d'autant plus forte que l'écart entre p et p' sera grand et que S_n sera peu stricte.

L'effet de consommation va dépendre de façon essentielle du montant de la taxe à l'importation et de la façon dont elle sera redistribuée (si elle l'est). La situation α implique une taxe par unité du bien 1 telle que $d_1 = \theta s_1 \cdot p_1$ alors que la situation β nécessite une taxe par unité du bien 2 égale à $d_2 = \theta s_2 \cdot p_2$.

Avec Tovias ([32], pp. 18ss.), on peut reconnaître trois possibilités de redistribution des recettes douanières :

- I. L'Etat dépense les recettes douanières dans des buts sans utilité économique directe;
- II. L'Etat redistribue les recettes douanières dans leur totalité aux consommateurs; ceux-ci les dépensent rationnellement;
- III. L'Etat dépense les recettes douanières dans un ou dans les deux biens dans des proportions déterminées unilatéralement par lui-même; ces quantités sont transférées ensuite aux consommateurs qui peuvent, ou non, les échanger.

Nous ne retiendrons que la deuxième possibilité parce que, comme l'indique Tovias, elle est la seule à conserver à la fois un certain réalisme

et à mettre en évidence les éléments de distorsion introduits par la taxe à l'importation, en éliminant de l'analyse l'effet-revenu dépressif propre à tout impôt. Notons que cette possibilité équivaut à la troisième possibilité lorsque cette dernière autorise les consommateurs à échanger les quantités de biens reçues de la part de l'Etat. La figure 4.13 nous permet d'obtenir le point de consommation correspondant à cette deuxième possibilité lorsque p représente le rapport des prix internationaux et p' le prix relatif interne. Le TMT au point F' est égal à $-p'$. Si les recettes douanières ne revenaient pas aux consommateurs, le point de consommation s'établirait en 1 sur la figure 4.13. Les recettes douanières s'élèveraient alors à l'équivalent de $\overline{12}$, puisque le reste du monde offre $\overline{02}$ en échange de $\overline{0F'}$. Si le montant $\overline{12}$ est redistribué aux consommateurs qui le dépensent rationnellement, on arrivera en 3. Cependant, ce point ne représente qu'une étape dans le processus de redistribution. En effet, à ce point correspond un certain montant de recettes douanières. Il nous faut donc à nouveau appliquer le raisonnement ci-dessus pour parvenir, par étapes successives, au point de consommation recherché, noté C' . En ce point, toutes les recettes douanières sont redistribuées aux consommateurs qui les utilisent rationnellement.

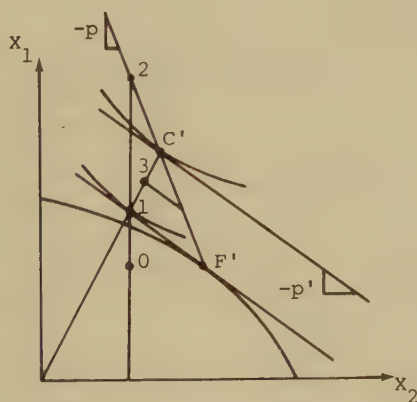


Figure 4.13

A l'instar du cas d'une taxe à l'importation, lorsque la divergence entre prix relatif interne et externe est causée par une subvention à l'exportation le point de consommation correspond à un point sur une droite passant par F' et de pente égale à $-p$; là encore, ce point est un point de tangence

d'une CIC avec une droite dont la pente égale moins le prix relatif interne.

Dans le cas qui nous intéresse, on a (cf. équation (4.22), sect. 3.3.2) :

$$-TMS = \frac{p_2 + \theta_{s2} \cdot p_2}{p_1 + \theta_{s1} \cdot p_1} = p' = -TMT \quad (4.24)$$

En combinant les raisonnements concernant l'obtention des points de consommation avec taxe à l'importation et avec subvention à l'exportation, nous nous déplaçons le long d'une droite de pente $-p$ jusqu'au point C' où la pente de la CIC atteinte égalera le TMT du point F' (sur les figures 4.14 α et 4.14 β). L'effet de consommation est donc anti-trade ou ultra anti-trade dans le cas α et pro-trade ou ultra pro-trade dans le cas β . Comme d'habitude, l'élasticité de substitution des CIC et les facteurs déterminant le degré de distorsion vont jouer pour établir la nature, normale ou ultra de l'effet.

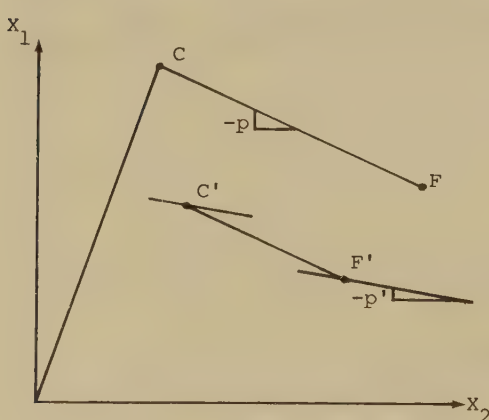


Figure 4.14 α

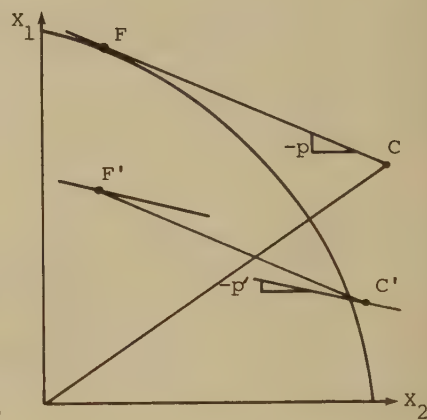


Figure 4.14 β

Il ne peut y avoir de renversement de spécialisation du fait de l'impact de la politique B sur la consommation que dans le cas α . Dans ce cas, la probabilité d'inversion dépend des facteurs qui sont maintenant habituels : ainsi, la probabilité sera d'autant plus forte que l'écart entre p et p' ainsi que l'élasticité de substitution des CIC seront grands. Dans la situation β l'impact sur la consommation tend à diminuer la probabilité de renversement des flux d'échanges et les facteurs habituels jouent dans

le sens de la diminution de la probabilité (par exemple, plus l'écart entre p et p' est grand et plus la probabilité est faible).

L'existence de la possibilité de renversement ajoute encore à l'incertitude existante relativement aux conséquences commerciales de la politique B; en effet, même sans inversion, nous ne savons pas comment évoluent les triangles de commerce.

Avant d'envisager les effets sur le revenu et le bien-être des politiques environnementales, nous pensons utile de fournir un résumé synthétique des résultats obtenus : c'est ce qui est fait, sous forme de tableau, au point 4.3. ci-dessous. En outre, quelques remarques complémentaires peuvent être faites. Tout d'abord, concernant l'étude de la possibilité d'un renversement de spécialisation, nous mettrons en évidence les points suivants :

- s'il y a renversement, le bien subventionné à l'exportation devient le bien sur lequel on impose une taxe à l'importation et le bien qui faisait l'objet d'une telle taxe bénéficiera maintenant d'une subvention à l'exportation;
- s'il y a renversement, la terminologie concernant les effets sur le commerce perd son sens et il faut adapter l'analyse;

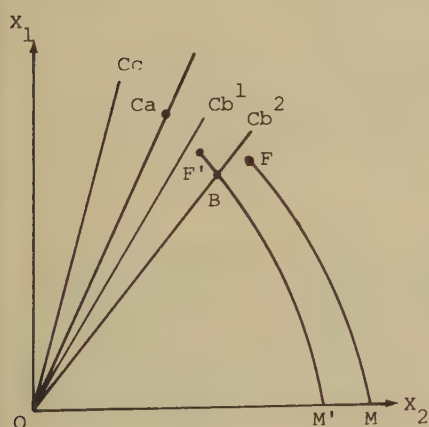


Figure 4.15α

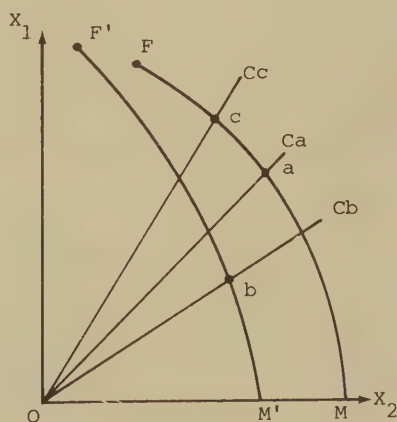


Figure 4.15β

- on peut clarifier l'analyse concernant la possibilité d'inversion à l'aide de graphiques (figures 4.15 α et 4.15 β). Les lignes F'M' correspondent, pour le TMT égal à $-p'$, aux lignes FM qui ont été construites sous 4.2.1 pour le rapport de prix international. Les lignes OCa correspondent aux points de consommation obtenus avec la politique A. L'interprétation des lignes OCb et OCc est similaire.

Sur la figure 4.15 β , les points a, b, c sont les points d'inversion. On en déduit que la classification des normes entraînant l'inversion est, en fonction des politiques, $Sn^C > Sn^A > Sn^B$. En effet, le point a correspond à une norme Sn plus stricte que celle impliquée par c. Quant à b, il implique une norme Sn qui nous conduirait avec la politique A ou C en un point de production se situant sur le segment aM : b est donc bien synonyme d'une norme plus stricte que celle correspondant à a.

Sur la figure 4.15 α , on voit que c'est seulement avec la politique B qu'on peut, éventuellement, trouver une norme Sn telle qu'il se produise une inversion des flux d'échanges. En effet, la droite OCb se situera à droite de OCa (puisque $p' < p$); si elle est suffisamment à droite pour intersecter F'M' il existe des normes Sn pour lesquelles les flux d'échanges s'inversent. Sur le graphique, la droite OC $_b^1$ indique que le renversement de spécialisation n'est pas possible; si on avait eu OC $_b^2$ en revanche, toute norme Sn qui, accompagnée de la politique B, nous aurait conduit entre les points F' et B sur la courbe F'M' aurait correspondu à un renversement de spécialisation. Un effet pervers peut alors être mis en évidence puisque, à ce moment, dès que Sn est suffisamment stricte pour se trouver sur le segment BM' on retrouve le sens des échanges initial tandis que l'évolution des triangles de commerce devient similaire à celle issue des politiques C et A.

Ensuite, nous mentionnerons que notre analyse a été menée jusqu'ici en supposant que le reste du monde pratiquait une certaine politique environnementale et s'y tenait : si ce n'était pas le cas nous ne pourrions conserver p invariant. Le choix de la politique environnementale (ou de l'absence de politique) de la part du reste du monde n'affecte pas de manière fondamentale notre analyse, à une exception près que nous considérons ci-dessous. En effet, le raisonnement tenu dans la section 5.2.4 du chapitre précédent (chap. 3) peut être appliqué de façon analogue.

Un point doit cependant être remis en question, à savoir : notre assertion, faite au début de la section 4.2., selon laquelle la spécialisation de la petite économie serait conforme aux résultats d'Heckscher-Ohlin si l'environnement n'était pas une contrainte pour ladite économie. Cette proposition n'est en effet valide que si l'environnement n'est pas non plus une contrainte pour le reste du monde : on se retrouve ainsi dans une situation où il n'existe que deux facteurs de production. Dans les autres cas, une telle proposition ne se vérifie pas forcément.

4.3. Résumé des effets des politiques environnementales¹⁾

		Politique A			Politique B		Politique C	
		neutre			anti-trade ou ultra anti-trade		pro-trade ou ultra pro-trade	
Dotation α	Effet de consommation ²⁾							
	Effet de production ²⁾	ultra pro-trade			indéterminé, mais moins favorable au commerce qu'avec A ou C		ultra pro-trade	
	Effet net ²⁾	favorable, mais moins qu'avec la politique C			indéterminé, mais moins favorable au commerce qu'avec A ou C		favorable	
	Possibilité d'inversion de spécialisation	non			oui		non	
Dotation β	Effet de consommation ²⁾	neutre			pro-trade ou ultra pro-trade		anti-trade ou ultra anti-trade	
	Effet de production ²⁾	ultra anti-trade			indéterminé, mais plus favorable au commerce qu'avec A ou C		ultra anti-trade	
	Effet net ²⁾	défavorable, mais moins qu'avec la politique C			indéterminé, mais plus favorable au commerce qu'avec A ou C		défavorable	
	Possibilité d'inversion de spécialisation	oui			oui		oui	

1) Par hypothèse le bien 1 est intense en S et le bien 2 intense en L; en outre, nous admettons que ces hypothèses impliquent une spécialisation initiale de la petite économie dans le bien 2 (1) dans la situation α (β).

2) Ces conclusions sont valables dans le cas où il n'y a pas d'inversion du flux d'échanges.

5. UNE COMPARAISON EN TERMES DE REVENU ET DE BIEN-ETRE DES EFFETS DES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES

5.1. Les effets des politiques environnementales sur le revenu

Un réexamen des figures 4.9 à 4.14 nous permet d'obtenir une classification des politiques environnementales en fonction de leur effet sur le revenu. Nous voyons que l'application d'une politique environnementale, quelle qu'elle soit, entraîne une baisse du revenu (nous évaluons le revenu à l'aide du rapport des prix internationaux). Plus précisément, les politiques A et C entraînent une même baisse de revenu, alors que la politique B diminue encore davantage celui-ci. Evidemment, ce revenu n'est mesuré qu'en termes des biens "traditionnels" 1 et 2. Nous verrons sous 6 quels problèmes cette classification sommaire passe sous silence.

5.2. Les effets des politiques environnementales sur le bien-être : une mesure partielle

La mesure du bien-être de la communauté s'effectue à l'aide de CIC (déjà utilisées). Ces dernières reflètent à la fois la structure de la demande et le niveau de bien-être collectif résultant de la consommation d'une combinaison quelconque de biens 1 et 2. Une première évaluation (partielle, puisque ne prenant pas en compte l'influence de la qualité de l'environnement)¹⁾ des effets des politiques environnementales sur le bien-être revient alors, pour chacune des politiques, à comparer le gain de production (négatif en l'occurrence) qu'elle engendre à la variation du gain de l'échange (ou gain de consommation) induite par la mise en oeuvre de la

1) Pour une évaluation qui tienne compte de la qualité de l'environnement, cf. section suivante (6.1.).

politique considérée¹⁾. Une telle évaluation ne donne cependant pas tous les résultats escomptés. Nous savons seulement que les politiques environnementales amèneront une baisse du bien-être tel que nous le mesurons ici. De plus, la politique A sera celle qui entraînera la diminution du bien-être qui sera la moins forte. Nous ne pouvons rien dire en revanche relativement aux effets comparés de B et C : tout dépend de la position des différents points de consommation. Ce dernier résultat (ou plutôt cette absence de résultat) ne doit pas nous étonner puisque les politiques B et C correspondent chacune à l'introduction d'une distorsion différente (cf. Bhagwati [45], p. 88, proposition 7).

1) La démarche et le raisonnement sont tout à fait semblables à ceux de la section 6.2. du chapitre 3. C'est pourquoi nous ne décomposons pas les deux "gains" propres à chaque politique et n'envisageons que les effets cumulés.

6. UNE ESTIMATION PLUS GLOBALE DES EFFETS DES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES

La mention des seuls effets des politiques environnementales sur des indicateurs (revenu ou bien-être) fondés sur des quantités de biens 1 et 2 n'est pas suffisante. Nous devons encore évoquer les problèmes liés à la relation entre qualité de l'environnement et bien-être (6.1.), à la distribution (6.2.), aux coûts d'administration des politiques (6.3.) et aux coûts d'ajustement liés aux politiques (6.4.). Nous aurons alors une vision plus complète de l'impact des politiques environnementales.

6.1. La qualité de l'environnement et le bien-être

Alors même que l'application d'une politique environnementale s'accompagne d'une chute du bien-être exprimé en fonction des biens 1 et 2 consommés, nous devons nous rappeler que la qualité de l'environnement s'accroît parallèlement (ou, à tout le moins, ne diminue pas). Cet effet sur l'environnement va correspondre à un gain de bien-être (ou à une non-diminution de celui-ci). Il en résulte comme condition nécessaire (mais pas suffisante) à la mise en oeuvre d'une politique environnementale que le gain de bien-être, lié à la qualité de l'environnement, qui l'accompagne doit être plus grand que la diminution de bien-être résultant des variations des gains de production et de consommation. Dès lors, la politique A doit jouir d'un *a priori* favorable.

A la difficulté du choix de la norme S_n (qui détermine en grande partie la grandeur des variations de bien-être), évoquée sous 3.1., s'ajoute maintenant celui de la politique à envisager : des considérations distributives empêchent en effet de trancher toujours en faveur de A.

6.2. Les problèmes de distribution

Lorsqu'on parle de politiques environnementales, l'aspect répartition intervient de trois manières :

- (a) lorsque les politiques modifient la répartition du revenu de par les différents principes de prise en charge qui les inspirent;
- (b) lorsque les politiques modifient la distribution du revenu de par leur influence sur la structure de production (modification de la répartition fonctionnelle);
- (c) lorsqu'on envisage qu'une meilleure qualité de l'environnement profite différemment aux divers membres de la communauté.

Reprenons ces trois points plus en détail :

(a) Nous avons vu que différents principes de prise en charge des coûts d'internalisation conduisaient aux trois politiques étudiées. Il en découle que la volonté de faire payer certains agents plutôt que d'autres peut conduire à choisir l'une ou l'autre politique.

(b) La modification des revenus des facteurs entraînée par l'adoption d'une politique dépend de son effet sur la structure de production; celui-ci est déterminé, compte tenu des facteurs technologiques (à savoir : élasticités de substitution entre facteurs et intensités factorielles pour chacune des fonctions de production) et de la dotation en capital et en travail, par la rigueur de S_n et par le choix de la politique B ou des politiques A ou C, équivalentes en l'occurrence¹⁾. Il est probable que la modification de la répartition fonctionnelle qu'implique n'importe quelle politique fasse

1) Notons que les politiques A et C font supporter la totalité de la baisse de revenu qu'elles impliquent au facteur non intensément utilisé par les deux industries (dans notre exemple il s'agit du capital). En effet, le revenu issu de la mise en oeuvre de ces deux politiques sera réparti de telle sorte que la masse salariale et le montant total des redevances de pollution soient plus élevés que dans la situation initiale (ceci découle directement des résultats obtenus sous 3.3.1.4). On en déduit que le total de la rémunération du capital, à savoir : le nouveau revenu moins la masse salariale et le montant des redevances, a baissé davantage que le revenu total.

varier la répartition individuelle. Ceci n'a pas d'influence sur le bien-être dans le modèle vu ci-dessus, du fait des hypothèses impliquées par les CIC (à savoir : homothétie et identité des courbes d'indifférence individuelles¹⁾). Néanmoins, il serait faux de ne pas soulever le problème, à défaut de pouvoir aller beaucoup plus loin. En la matière, la seule norme nous semblant pouvoir éventuellement réaliser l'unanimité serait celle consistant dans le choix de la politique réduisant le moins le revenu (c'est-à-dire A ou C), en laissant à l'impôt sur le revenu le soin de réaliser la redistribution appropriée²⁾.

(c) Bien que l'adoption d'une norme S_n et de la politique l'accompagnant soit essentiellement un problème d'allocation des ressources, il faut se souvenir qu'il existe de fortes présomptions selon lesquelles la protection de l'environnement profite davantage aux plus riches qu'aux plus pauvres (cf. Baumol et Oates [2], pp. 133, 191-192 et 209-212). Ceci devrait rendre le "décideur public", pour reprendre le mot de Thèze ([79], p. 27), extrêmement prudent lorsqu'il fixe la rigueur de la norme S_n et lorsqu'il choisit le type de politique qu'il va mettre en oeuvre.

Enfin, nous ajouterons que les constatations faites sous (b) et (c) renforcent la valeur d'une distinction entre les politiques fondée sur leur financement.

6.3. Le coût administratif des politiques

L'appréciation des différentes politiques doit enfin se faire en fonction du coût d'administration de ces politiques : il s'agit-là d'un élément lié à la nécessité d'une analyse coûts-avantages la plus exhaustive possible, avec tous les problèmes qu'une telle analyse comporte dans ce cas

1) Pour plus de détails cf. par exemple Chacholiades [5], pp. 129-139.

2) Cp.avec le critère proposé dans la section 7.1. du chapitre 3.

particulier¹⁾. Sans revenir ici sur ce qui constitue la section 3.2.4 du chapitre consacré aux externalités, nous pouvons rappeler que les politiques B et C impliquent des coûts administratifs plus élevés que ceux liés à la politique A : en effet, aux frais inhérents à l'introduction d'une norme S_n et à l'assurance du respect de celle-ci s'ajoutent ceux engendrés par le système de subventions dans le cas C et par les taxes à l'importation et subventions à l'exportation dans le cas B.

6.4. Les coûts d'ajustement liés aux politiques

Ce que nous avons dit des coûts d'ajustement relatifs aux différentes politiques dans la section 7.3. du chapitre 3 reste pour l'essentiel valable. On peut cependant brièvement rappeler les points suivants :

- il peut exister des déséquilibres temporaires de la balance commerciale au sens large, liés aux processus d'ajustement déclenchés par la mise en oeuvre d'une politique environnementale, propres à engendrer des coûts²⁾; notre modèle est construit de telle sorte que les échanges extérieurs sont équilibrés avant et après la mise en oeuvre de la politique environnementale; à moyen terme, il n'y a donc pas de problème de déséquilibre externe; cependant, à plus court terme, c'est-à-dire pendant l'adaptation de la structure de production aux exigences nées de l'application de la politique environnementale, des déséquilibres temporaires peuvent se produire;
- il existe des coûts d'ajustement "internes" (réels et psychiques) inhérents aux déplacements d'une industrie à l'autre des facteurs capital et travail induits par la mise en oeuvre d'une politique environnementale³⁾.

1) En matière de politique environnementale on sait que l'analyse coûts-avantages pose de nombreux problèmes : les aborder serait toutefois sortir du cadre de notre sujet. Pour une introduction à la problématique cf. Fisher et Peterson [53].

2) Sur ces coûts, cf. note 1, p. 186.

3) Concernant ces coûts cf. par exemple Sanglard [30], pp. 54-59.

Nous pouvons penser que plus la modification de la structure de production sera grande et plus, selon toute probabilité, les coûts d'ajustement seront élevés. En termes de ce type de coûts, les politiques A et C semblent donc équivalentes; quant à la politique B, il n'apparaît pas possible de la situer a priori par rapport à A et C.

Répertoire des principaux sigles utilisés dans le chapitre

A	principe d'internalisation ou politique environnementale impliquant une prise en charge du coût externe par l'agent qui est à l'origine de ce coût.
B	principe d'internalisation ou politique environnementale correspondant à une prise en charge directe par la communauté.
C	principe d'internalisation ou politique environnementale correspondant à une prise en charge indirecte par la communauté.
Ci (i = 1, 2)	fonction de coût unitaire de production du bien (secteur, industrie) i.
CIC	abréviation de courbes d'indifférence collective.
CTP	abréviation de courbe de transformation des productions.
E	actif correspondant à l'existence d'une externalité.
Fi	fonction de production du bien (secteur, industrie) i.
$\bar{K}$	dotation en capital de l'économie.
Ki (i = 1, 2)	quantité du facteur de production capital employé par l'industrie (secteur) i.
$\bar{L}$	dotation en travail de l'économie.
Li (i = 1, 2)	quantité du facteur de production travail employé par l'industrie (secteur) i.
$\bar{S}$	montant total de déchets émis.
Si (i = 1, 2)	déchets émis par l'industrie (secteur) i.
Sn	norme d'émission de déchets correspondant à l'objectif des politiques environnementales.
TMS	abréviation de taux marginal de substitution.
TMT	abréviation de taux marginal de transformation.
Xi (i = 1, 2)	quantité du bien i produit par l'industrie "Xi".
"Xi" (i = 1, 2)	dénomme l'industrie (le secteur) ou l'agent producteur du bien i (sauf dans la figure 4.1 où il peut s'agir d'un agent consommateur ou d'un agent-facteur de production du bien i).
Y	revenu total de l'économie.

$a_{ki} (i=1, 2)$	coefficient de capital de l'industrie i ($a_{ki} = K_i/X_i$).
$a_{li} (i=1, 2)$	coefficient de travail de l'industrie i ($a_{li} = L_i/X_i$).
$a_{si} (i=1, 2)$	coefficient d'émission de l'industrie i ($a_{si} = S_i/X_i$).
d	indique une différentielle totale.
$\max$	sigle indiquant un montant maximum de biens produits ou de déchets émis compte tenu de contraintes spécifiées dans le texte (exemple $X_1^{\max}$).
p	rapport des prix international pour les deux biens considérés ($p = p_2/p_1$).
p'	opposé du TMT engendré par une politique du type B.
p^*	opposé du TMS engendré par une politique du type C.
$p_i (i = 1, 2)$	prix du bien i .
r	taux de rémunération du capital.
s	prix du "droit d'émission".
t ou $t(X_i)$	paramètre d'intensité en émission de déchets dans la fonction de production du bien X_i .
w	taux de salaire.
α	dénomination d'une situation où la petite économie considérée est relativement bien dotée en travail.
β	dénomination d'une situation où la petite économie considérée est relativement bien dotée en capital.
$\theta_{ki} (i = 1, 2)$	part distributive du capital dans le secteur i ($\theta_{ki} = (a_{ki} \cdot r)/p_i$).
$\theta_{li} (i = 1, 2)$	part distributive du travail dans le secteur i ($\theta_{li} = (a_{li} \cdot w)/p_i$).
$\theta_{si} (i = 1, 2)$	part imputable à l'émission de déchets dans le secteur i ($\theta_{si} = (a_{si} \cdot s)/p_i$).
∂	indique une dérivée (exemple $\partial X_i/\partial L_i$).
$\wedge$	sigle indiquant une variation relative (exemple $\hat{p}_i = dp_i/p_i$).

CONCLUSION GENERALE

Au moment de conclure cette recherche, il apparaît opportun de rappeler que notre préoccupation initiale consistait :

- à vérifier que la mise en oeuvre de politiques d'internalisation fondées sur des principes différents se traduirait par des effets au plan du commerce extérieur spécifiques à chaque politique;
- à définir avec précision ces effets;
- à fournir dans la mesure du possible un critère d'évaluation de ces effets.

Les résultats des chapitres 3 et 4 nous ont permis d'atteindre nos deux premiers objectifs. En effet, nous avons mis en évidence des impacts sur le commerce qui nous semblent apporter des arguments nouveaux à l'analyse théorique des conséquences des politiques d'internalisation. Ainsi, dans le cas où la petite économie est relativement bien dotée en capital, quel que soit le modèle employé, nous constatons que l'effet sur le commerce extérieur sera défavorable avec la politique C, un peu moins défavorable avec la politique A et indéterminé, mais plus favorable qu'avec les deux autres politiques, avec la politique B. Ces résultats présupposent qu'il n'y a pas d'inversion des flux d'échanges, ce qui ne se vérifie pas forcément si l'on effectue l'analyse à l'aide du modèle d'utilisation de l'actif. Lorsque la petite économie est relativement bien dotée en travail, la politique C s'avère favorable au commerce, tout comme la politique A; cependant, cette dernière est moins favorable que C. Quant à la politique B, son effet est indéterminé (dans le modèle d'utilisation de l'actif, on sait cependant qu'il est moins favorable que celui lié aux deux autres politiques). Ces résultats sont valables s'il n'y a pas inversion des flux d'échanges, ce que n'exclut aucun des deux modèles employés.

En termes de revenu, les politiques A et C sont équivalentes et préférables à la politique B, et ce quel que soit le modèle utilisé. Cependant, avec le modèle d'interaction directe on aboutit à une hausse de revenu, alors que le modèle d'utilisation de l'actif conduit à une baisse de revenu. Enfin, les effets des différentes politiques sur le bien-être nous

amènent dans les deux modèles à préférer A aux deux autres politiques. Aucun des deux modèles ne permet de classer B par rapport à C en termes de bien-être.

Il nous faut cependant nous interroger sur les raisons et la signification des différences ou similitudes des résultats des analyses menées à l'aide de chacun des modèles. Nous relèverons ainsi les points suivants :

- les différences enregistrées quant à l'effet sur le revenu proviennent de ce que dans un cas on assimile la politique d'internalisation à l'élimination d'une distorsion par le biais de la réallocation de quantités données de facteurs de production, alors que dans l'autre on diminue simplement la dotation en un facteur;
- les résultats propres à chaque modèle n'ont pas tout à fait la même portée. En effet, le modèle du chapitre 4, à la différence de celui à 2 biens et 2 facteurs de production, permet à l'agent générateur d'émissions (c'est-à-dire d'externalités) de choisir une technologie plus ou moins intense en émissions. De plus, le modèle à 2 biens et 3 "facteurs" se rattache à l'approche "satisfaisante", ne contenant ainsi pas de recherche d'un optimum-premier au plan de la communauté, au contraire du modèle à 2 biens 2 facteurs. Ces deux différences entre les modèles rendent ainsi les résultats du modèle d'utilisation de l'actif plus crédibles;
- relativement aux hypothèses concernant les intensités factorielles des deux secteurs, nous soulignerons que le fondement de notre analyse consiste dans le postulat que le secteur générant le moins (ou aucune) externalité est le secteur relativement intense en travail¹⁾. L'autre secteur est relativement intense en capital (dans le modèle à 2 biens et 2 facteurs) ou en émission de déchets (dans l'autre modèle). D'autres hypothèses nous auraient sans doute conduit à d'autres résultats.

La particularisation de nos résultats au cas de la Suisse doit enfin nous conduire à retenir les résultats impliquant l'hypothèse d'une économie

1) Sur ce point voir note 1, p.156, chapitre 3.

relativement riche en capital commes pertinents¹⁾. En effet, la dotation en capital relativement élevée de la Suisse est généralement reconnue (cf. par exemple Sanglard [30], p. 22).

Quant à notre troisième objectif, de nature normative, il s'est transformé au long de notre étude. Initialement, nous voulions fournir un critère d'évaluation des politiques d'internalisation en fonction de leurs seuls effets sur le commerce extérieur. Il nous est cependant apparu de peu d'intérêt de fournir une appréciation des politiques fondée sur ces seuls effets. Des effets comprenant les incidences sur le revenu ou sur le revenu et le gain de l'échange sont plus significatifs. Nous avons été en mesure de fournir un classement des différentes politiques en fonction de tels effets (classements en termes de revenu et de bien-être) : cela suffit-il pour dégager des recommandations de politique économique en matière de coûts externes, lorsque ces dernières concernent une petite économie ouverte ?

Nous ne le pensons pas. En effet, nous avons suffisamment insisté sur l'importance de l'impact sur la distribution que possèdent, à plusieurs niveaux, les différentes politiques d'internalisation pour rejeter hors de la compétence du seul économiste "objectif" le choix d'une politique plutôt que d'une autre. En outre, les hypothèses souvent assez restrictives et les raccourcis de nos modèles exigent de ne pas transcrire sans précautions dans la réalité les enseignements de ceux-ci.

Néanmoins, il nous est permis d'exprimer un jugement de valeur, éclairé par les indices que nous avons patiemment réunis dans ce travail, sur la question plus restreinte du choix possible entre les trois politiques que nous avons analysées, lorsqu'on vise à améliorer des situations dans lesquelles on peut trouver les coûts externes spécifiques de nos modèles. En la matière, il nous semble que le remède le plus approprié soit de nature quasi-"homéopathique". Autrement dit, c'est le plus possible par le marché

1) Rappelons que la dotation factorielle ne joue pas forcément le même rôle que dans le théorème d'Heckscher-Ohlin, vu les différentes attitudes possibles du reste du monde en matière de politique d'internalisation.

qu'il faut soigner les carences du marché que constituent les phénomènes d'externalités analysés; plus précisément, des trois politiques considérées c'est à la politique A que va notre préférence. Ce jugement doit toutefois être pondéré par les deux remarques suivantes. Premièrement, notre proposition paraît aller à l'encontre de l'avis d'auteurs¹⁾ qui refusent au marché la capacité de générer et d'intégrer des finalités qui respectent celles de l'éco-système. Cependant, si nous ne recourons au marché que pour atteindre un ou des objectifs définis par la communauté toute entière, l'incompatibilité apparente entre Marché et Nature peut s'estomper, voire même disparaître. Deuxièmement, dans les cas où les coûts d'ajustement issus de la mise en oeuvre de politiques d'internalisation s'avèrent importants, une solution temporaire sous la forme d'aide aux industries engendrant les coûts externes (qui peut prendre la forme d'une politique du type B) nous semble envisageable, à l'instar de ce qui est considéré par certains auteurs²⁾. De même, l'octroi de délais à ces industries pour leur permettre de se conformer petit à petit aux exigences de la politique d'internalisation choisie est propre à étaler ces coûts d'ajustement dans le temps.

1) Sur ce point cf. Thèse [79], pp. 28-29.

2) Cf. GATT [86], pp. 24-25.

BIBLIOGRAPHIE

I. OUVRAGES

- [1] BARDE, J.P. et GERELLI, E. : **Economie et politique de l'environnement**, PUF, Paris, 1977.
- [2] BAUMOL, W.J. and OATES, W.C. : **The Theory of Environmental Policy**, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, 1975.
- [3] BOHM, P. : **Social Efficiency : A Concise Introduction to Welfare Economics**, McMillan, London, 1977.
- [4] BURROWS, P. : **The Economic Theory of Pollution Control**, Oxford, Robertson and Co, 1979.
- [5] CHACHOLIADES, M. : **International Trade Theory and Policy**, McGraw-Hill, New York, 1978.
- [6] CHEUNG, S.N.S. : **The Myth of Social Cost**, The Institute for Economic Affairs, London, 1978.
- [7] CORDEN, W.M. : **Trade policy and Economic Welfare**, Clarendon Press, Oxford, 1974.
- [8] CURWEN, P.J. : **The Theory of the Firm**, McMillan, London, 1976.
- [9] FINDLAY, R.E. : **International Trade and Development Theory**, Colombia University Press, New York, 1973.
- [10] GASCHE, U.P. : **Scandale Alusuisse - Guerre du fluor en Valais**, Editions d'En-Bas, Lausanne, 1982.
- [11] GIARINI, O. et LOUBERGE, H. : **The Diminishing Returns of Technology**, Pergamon Press, Oxford, 1978.
- [12] GLAISTER, S. : **Mathematical Methods for Economists**, B. Blackwell, Oxford, 1978.
- [13] GRAAFF, J. de V. : **Fondements théoriques de l'économie du bien-être**, tome 1, Dunod, Paris, 1970.
- [14] HANDLEY, D. : **L'écologie et les attitudes politiques des français**, Etudes et Recherches du Département des Sciences Politiques de l'Université de Genève, No 10, Genève, 1979.
- [15] HAZARI, B.R. : **The Pure Theory of International Trade and Distorsions**, Croom Helm, London, 1978.
- [16] JEANRENAUD, C. : **Organisation de l'espace, effets externes et dépenses publiques**, Thèse de la Faculté de Droit et des Sciences Economiques de l'Université de Neuchâtel, Imprimeries Réunies S.A., Lausanne, 1975.

- [17] JESSUA, C. : **Coûts sociaux et coûts privés**, PUF, Paris, 1968.
- [18] JOHNSON, H.G. : **The Two-Sector Model of General Equilibrium**, Allen and Unwin, London, 1971.
- [19] KEMP, M.C. : **The Pure Theory of International Trade and Investment**, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, 1969.
- [20] KNEESE, A.V., AYRES, R.U. and D'ARGE, R.C. : **Economics and the Environment**, RFF Inc., Washington D.C., 1970.
- [21] KNEESE, A.V. : **Economics and the Environment**, Penguin Books, Harmondsworth, 1977.
- [22] LIN, S.A.Y. : **Theory and Measurement of Economic Externalities**, Academic Press, New York, 1976.
- [23] MARSHALL, A. : **Principles of Economics**, 8th ed., McMillan, London, 1920.
- [24] MATTILA, E. : **Polluting Firm and Environmental Policy**, Helsinki School of Economics B-38, Helsinki, 1979.
- [25] MEADE, J.E. : **The Theory of Economic Externalities**, IUHEI, Genève, 1973.
- [26] MISHAN, E.J. : **The Costs of Economic Growth**, Penguin Books Ltd, Harmondsworth, 1967.
- [27] PEARCE, D.W. : **Environmental Economics**, Longman, London, 1977.
- [28] PIGOU, A.C. : **The Economics of Welfare**, 4th edition, MacMillan, London, 1960.
- [29] PRUD'HOMME, R. : **Le ménagement de la nature**, Dunod, Paris, 1980.
- [30] SANGLARD, P.-A. : **Ajustement des structures productives : théorie, politique et pratique**, H. Lang, Berne, 1978.
- [31] SIEBERT, H., EICHBERGER, J., GRONYCH, R. and PETHIG, R. : **Trade and Environment**, Elsevier, Amsterdam, 1980.
- [32] TOVIAS, A. : **Théorie et pratique des accords commerciaux préférentiels**, H. Lang, Berne, 1974.
- [33] WALTER, I. : **International Economics of Pollution**, McMillan, London, 1975.
- [34] WEBER, L. : **L'analyse économique des dépenses publiques**, PUF, Paris, 1978.

- [35] YEY-KWANG, NG. : **Welfare Economics**, McMillan Press Ltd, London, 1979.

II. ARTICLES

- [36] ANAND, S. and JOSHI, V. : "Domestic Distorsions, Income Distribution and the Theory of Optimum Subsidy", **The Economic Journal**, 89, June 1979.
- [37] ASAKO, K. : "Environmental Pollution in an Open Economy", **The Economic Record**, Vol. 55, No 151, Déc. 1979.
- [38] ASPREMONT, C. d' et GERARD-VARET, L.-A. : "Un modèle de négociation internationale pour certains problèmes de pollution", **Revue d'Economie Politique**, Juillet-Août 1976, No 4.
- [39] AUTEN, G.E. : "Discussion of 'the Problem of Social Cost : Fifteen Years Later'", in S.A.Y. Lin ed. : **"Theory and Measurement of Economic Externalities"**, Academic Press, New York, 1976, pp. 29-36.
- [40] BARDE, J.-P. et POTIER, M. : "Dix ans de politiques de l'environnement dans les pays de l'OCDE", **Futuribles**, Septembre 1979.
- [41] BATOR, F.M. : "The Anatomy of Market Failure", in W. Breit, H.M. Hochmann (eds) : **Readings in Microeconomics**, Holt, Rinehart and Winston, London, 1968, pp. 457-476.
- [42] BAUMOL, W.J. : "On Taxation and the Control of Externalities", **A.E.R.**, June 1972, Vol. 62, 3.
- [43] BAUMOL, W.J. and BRADFORD, D.F. : "Detrimental Externalities and Non-Convexity of the Production Set", **Economica**, Vol. 39, May 1972.
- [44] BEAVIS, B. and WALKER, M. : "Long-run Efficiency and Property Rights Sharing for Pollution Control : A Comment", **Public Choice** 37, 1981, No 3.
- [45] BHAGWATI, J. : "The Generalized Theory of Distorsions and Welfare", in Bhagwati et al. (eds) : **"Trade, Balance of Payments and Growth. Papers in International Economics in Honour of C.P. Kindleberger"**, North-Holland, Amsterdam, 1971, pp. 69-80.

- [46] BLACKHURST, R. : "International Trade and Domestic Environmental Policies in a Growing World Economy", **International Relations in a Changing World**, Sijthoff, IUHEI, Genève, 1977.
- [47] BLACKHURST, R. : "The Twilight of Domestic Economic Policies", **The World Economy**, Vol. 4, No 4, Dec. 1981.
- [48] BUCHANAN, J.M. : "Joint Supply, Externality and Optimality", **Economica**, Vol. 33, No 132, Nov. 1966.
- [49] BUCHANAN, J.M. and STUBBLEBINE, W.M.C. : "Externality", in K.J. Arrow, T. Scitovsky (eds) : **"Readings in Welfare Economics"**, A.E.A. Series, Allen and Unwin, London, 1969, pp. 199-212.
- [50] COASE, R. : "The Problem of Social Cost", in W. Breit and H.M. Hochmann (eds) **"Readings in Microeconomics"**, London, Holt, Rinehart and Winston, 1968, pp. 423-456.
- [51] CORDES, J.J. : "The Relative Efficiency of Taxes and Standards", **Public Finance**, Vol. XXXV, No 3, 1980.
- [52] DAVIS, O.A. and WHINSTON, A. : "Externalities, Welfare and the Theory of Games", **Journal of Political Economy**, Vol. 70, June 1962.
- [53] FISHER, A.C. and PETERSON, F.M. : "The Environment in Economics : A Survey", **Journal of Economic Literature**, Vol. XIV, March 1976, No 1.
- [54] HELLER, W.P. and STARRETT, D.A. : "On the Nature of Externalities", in S.A.Y. Lin ed. : **"Theory and Measurement of Economic Externalities"**, Academic Press, New York, 1976, pp. 9-22.
- [55] HERBERG, H. and KEMP, M.C. : "Factor Market Distorsions, the Shape of the Locus of Competitive Outputs, and the Relation between Product Prices and Equilibrium Outputs", in **"Trade, Balance of Payments and Growth. Papers in International Economics in Honour of C.P. Kindleberger"**, op. cit. sous [41], pp. 22-48.
- [56] HOLCOMBE, R.G. and MEINERS, R.E. : "Corrective Taxes and Auction of Rights in the Control of Externalities", **Public Finance Quarterly**, Vol. 8, No 3, July 1980.
- [57] HOLCOMBE, R.G. and MEINERS, R.E. : "Corrective Taxes and Auction of Rights in the Control of Externalities : a Reply", **Public Finance Quarterly**, Vol. 9, No 4, October 1981.
- [58] JONES, R.W. : "A Three-Factor Model in Theory, Trade and History", in **"Trade Balance of Payments and Growth. Papers in International Economics in Honour of C.P. Kindleberger"**, op. cit. sous [41], pp. 3-21.

- [59] JONES, R.W. and SCHEINKMANN, J.A. : "The Relevance of the Two-Sector Production Model in Trade Theory", **Journal of Political Economy**, Vol. 85, No 5, October 1977.
- [60] LEDYARD, J.O. : "Discussion of 'On the Nature Externalities'", in S.A.Y. Lin ed. : **"Theory and Measurement of Economic Externalities"**, Academic Press, New York, 1976, pp. 23-27.
- [61] MEADE, J.E. : "External Economies and Diseconomies in a Competitive Situation", **Economic Journal**, Vol. 62, March 1952.
- [62] MISHAN, E.J. : "Reflections on Recent Developments in the Concept of External Effects", **The Canadian Journal of Economics and Political Science**, Vol. 31, February 1965.
- [63] MISHAN, E.J. : "The Relationship between Joint Products, Collective Goods, and External Effects", **Journal of Political Economy**, Vol. 77, No 3, May/June 1969.
- [64] MITCHELL POLINSKY, A. : "Notes on the Symmetry of Taxes and Subsidies in Pollution Control", **Canadian Journal of Economics**, XII, No 1, February 1979.
- [65] MOHRING, H. and HAYDEN BOYD, J. : "Analysing 'Externalities' : 'Direct Interaction' vs 'Asset Utilization' Frameworks", **Economica**, 51 (152), August 1971.
- [66] MUMY, G.E. : "Long-run Efficiency and Property Rights Sharing for Pollution Control", **Public Choice**, 35, 1980, No 1.
- [67] MUMY, G.E. : "Long-run Efficiency and Property Rights Sharing for Pollution Control : a Reply", **Public Choice**, 37, 1981, No 3.
- [68] NEWBERY, D.M.G. : "Externalities : The Theory of Environmental Policy", in G.A. Hughes, G.M. Heal (eds) : **"Public Policy and the Tax System"**, Allen and Unwin, London, 1980, pp. 106-149.
- [69] OATES, W.E. : "Corrective Taxes and Auction of Rights in the Control of Externalities : Some Further Thoughts", **Public Finance Quarterly**, Vol. 9, No 4, October 1981.
- [70] PEARSON, C. : "International Trade and Environmental Controls : Comment", **Weltwirtsch. Arch.**, Band III, 1975.
- [71] PLOTT, C.R. : "Externalities and Corrective Taxes", **Economica**, Vol. 33, No 129, February 1966.
- [72] RUFFIN, R.J. : "Trade and Factor Movements with Three Factors and Two Goods", **Economic Letters**, 7, 1981.

- [73] SCITOVSKY, T. : "Two Concepts of External Economies", in K.J. Arrow, T. Scitovsky (eds) : **"Readings in Welfare Economics"**, A.E.A. Series, Allen and Unwin, London, 1969, pp. 242-252.
- [74] SIEBER, R. et WETTERWALD, P. : "Une mesure géométrique de l'élasticité de substitution", **Rivista Internat. di Scienze Economiche e Commerciali**, XXIX, No 5, mai 1982.
- [75] SIEBERT, H. : "Environmental Protection and International Specialization", **Weltwirtsch. Arch.**, Band 110, 1974.
- [76] SIEBERT, H. : "Resource Withdrawal, Productivity Effect and Environmental Policy : Comment", **Weltwirtsch. Arch.**, Band 111, 1975.
- [77] SIEBERT, H. : "Environmental Quality and the Gains from Trade", **Kyklos**, Vol. 30, 1977, fasc. 4.
- [78] STOLPER, W.F. and SAMUELSON, P. A. : "Protection and Real Wages", **Review of Economic Studies**, Vol. IX, 1941.
- [79] THEZE, N. : "L'économie et la pollution de l'environnement", in R. Passet et al. : **"Une approche multidisciplinaire de l'environnement"**, Cahiers du Centre Economie, Espace, Environnement, No 2, Economica, Paris, pp. 9-29.
- [80] VELJANOVSKI, C.G. : "The Coase Theorems and the Economic Theory of Markets and Law", **Kyklos**, Vol. 35, 1982, fasc. 1.
- [81] VINER, J. : "Cost Curves and Supply Curves", in A.E.A. Series **"Readings in Price Theory"**, Allen and Unwin, London, 1970, pp. 198-232.
- [82] WALTER, I. : "International Trade and Resource Diversion : The Case of Environmental Management", **Weltwirtsch. Arch.**, Band 110, 1974.
- [83] WALTER, I. : "International Trade and Environmental Controls : Reply", **Weltwirtsch. Arch.**, Band 111, 1975.
- [84] ZERBE, R. O. : "The Problem of Social Cost : Fifteen Years Later", in S.A.Y. Lin ed. : **"Theory and Measurement of Economic Externalities"**, Academic Press, New York, 1976, pp. 29-36.

III. DOCUMENTS ET AUTRES SOURCES

- [85] BLACKHURST, R. : **Environmental Issues in International Economics**, cours donné à l'IUHEI, Genève, année académique 1978-1979.
- [86] GATT : **Lutte contre la pollution industrielle et commerce international**, GATT, Genève, Juillet 1971.
- [87] MOHR, A. : **L'harmonisation internationale de la protection de l'environnement vue par l'économie politique**, in "Protection de l'environnement en Suisse", Bulletin de l'office fédéral de la protection de l'environnement, No 4/1981, Octobre 1981.
- [88] OCDE : **Le principe pollueur payeur**, Paris, OCDE, 1975.
- [89] OCDE : **L'économie de la pollution transfrontière**, OCDE, Paris, 1976.
- [90] UNO : **Declaration on the Human Environment**, United-Nations, Doc. A/ Conf. 48/ C.R.P. 26.

Dans la même collection

- Edouard Rossier: Contribution aux explications dynamiques de la consommation semi-agrégée. 252 p. 1974. Edité dans les «Publications Universitaires Européennes», série V/sciences économiques et politiques, No 84.
- Alfred Tovias: Théorie et pratique des accords commerciaux préférentiels. Application au régime des échanges entre l'Espagne et la CEE. 296 p. 1974. Edité dans les «Publications Universitaires Européennes», série V/sciences économiques et politiques, No 86.
- Fabrizio Carlevaro: Sur la comparaison et la généralisation de certains systèmes de fonctions de consommation semi-agrégées. 424 p. 1975.
- Roger Ballmer: Versuch einer Erfassung der Straßenverkehrsunfallfolgekosten für die Schweiz 1972. 224 p. 1975.
- Jean-Guy Loranger: Théorie néo-classique de la demande de capital. Application à l'ensemble des industries manufacturières canadiennes. 222 p. 1975.
- Ernst Bollinger: La presse suisse, structure et diversité. 328 p. 1976.
- Jean-Jacques Snella: Théorie des choix et approches empiriques dans l'étude de la consommation privée: Analyse et expériences. 216 p. 1976.
- Jean-Pierre Béguelin: Indicateurs statistiques de la conjoncture suisse. Essai sur la signification conjoncturelle des statistiques économiques suisses. 700 p. 1976.
- Bohdan W. Hawrylyshyn: L'éducation des dirigeants – Aspects méthodologiques. 292 p. 1977.
- Rolando Morales: Etude et analyse des modèles ARMA de Box-Jenkins en vue de leur utilisation en économétrie. 342 p. 1977.
- Mathias Sinamenye: La répartition des droits de douane entre membres d'une Union douanière. 252 p. 1977.
- Fabien Dunand: L'indépendance de l'Algérie. Décision politique sous la Vème République (1958–1962) 266 p. 1977.
- Beat Bürgenmeier: L'analyse théorique de l'évolution des termes de l'échange, le cas de la Suisse. XII, 314 p. 1977.
- Gilbert McNeill: Contribution à l'analyse des modèles multisectoriels: Analyses de la fonction de production de Wigley et de son Introduction dans un modèle sectoriel d'équilibre statique. 248 p. 1978.
- Gabrielle Antille: Etude et comparaison de modèles de prix avec application au cas de la Suisse. 336 p. 1978.
- Wafik Graïs: Sur le développement intégré de l'économie et du système d'enseignement. Application à l'Egypte. 436 p. 1978.
- Peter Leutert: Création et développement d'un outil informatique destiné à l'analyse boursière. 178 p. 1978.
- Paul-André Sanglard: Ajustement des structures productives: théorie, politique et pratique. 320 p. 1978.
- René Burkhalter: Les aspects financiers des emprunts obligatoires convertibles et des emprunts assortis d'un droit d'option. 266 p. 1978.
- Erminio Baranzini: L'analyse des modèles d'entrées-sorties en économie. Problèmes de méthodes et pratiques opératoires. 312 p. 1978.
- Manfred Gilli: Etude et analyse des structures causales dans les modèles économiques. 203 p. 1979.
- Laurence Tricot: Sur la notion de distance entre opérateurs. Applications à quelques problèmes d'identification des modèles à retards échelonnés. 152 p. 1979.
- Gérard Sallin: Fluctuations conjoncturelles et politiques stabilisatrices: le cas de la construction en Suisse. 398 p. 1979.
- Jean-Noël Rey: Analyse du comportement des organisations syndicales dans le processus de décision en Suisse. 288 p. 1979.
- Elie Amsellem: les forces de croissance et les forces de freinage de la petite et moyenne entreprise industrielle analysées sous l'aspect particulier de la production. 214 p. 1979.
- Carlo Maggini: l'influence de autoroutes sur la localisation des entreprises et sur leur stratégie économique – avec une application au cas du Tessin. 299 p. 1979.
- Gilbert Ritschard: Contribution à l'analyse des structures qualitatives des modèles économiques. 308 p. 1980.

- Daniel Royer: Contribution à l'analyse qualitative des modèles de décision. 288 p. 1980.
- Charles Hussy: Genève, étude régionale. Essai d'analyse sémiologique en géographie humaine. 464 p. 1980.
- Thanh-Huyen Ballmer-Cao: Analyse des niveaux de participation et de non-participation politiques en Suisse. 292 p. 2000.
- Christian Ebenegger: Espace urbain et localisation résidentielle. 192 p. 1981.
- Ortrud Edwards: Maladies rhumatismales en Suisse. Quelques aspects économiques. 338 p. 1981.
- Amin Sadat Khamsi: Vers une politique de services en marketing bancaire. Le cas des banques cantonales suisses. 330 p. 1982.

Paul Wetterwald est né le 16 mars 1955 à Genève. Après avoir obtenu en 1974 une maturité littéraire au collège Voltaire, à Genève, puis, en 1977, une licence en sciences économiques, mention économie politique, à l'université de Genève, il a occupé de 1977 à 1983 un poste d'assistant au Département d'économie politique de l'Université de Genève. En juillet 1983, il a soutenu une thèse pour l'obtention du doctorat ès sciences économiques et sociales, mention économie politique. Il passera l'année universitaire 1983-1984 au Massachussets Institute of Technology en tant que «visiting scholar», grâce à une bourse financée par le Fonds national suisse de la recherche scientifique.